EP-1000 Pro & Multifokal

Bedienungsanleitung

EyeNovation®

Bielefeld, Februar 2004

Inhalt

Übersicht zum Gerät 1

Einsatzbereich....1
Gerätekomponenten....1
Geräteanordnung....2
Sicherheitstechnische Hinweise....2

Prinzipieller Ablauf einer Untersuchung 3

Vorbereitung des Patienten....3
Untersuchungsprogramm durchführen....3
Auswertung und Report....5

Patientendatenbank 7

Allgemeine Informationen....7
Suchen in der Datenbank....8
Neuen Patient erfassen....8
Patientendaten bearbeiten....9
Patient löschen....9
Patient exportieren....9
Neue Untersuchung....10
Untersuchung bearbeiten....10
Untersuchung löschen....10
Untersuchung exportieren....10
Servicefunktionen....11
Einstellungen....11
Untersuchungsprogramme konfigurieren....12
Software-Update von CD-ROM....12
Datenbank sichern....12
Datenbank wiederherstellen....14
Datenbank - Export / Import....15
Datenbank - Reorganisieren....15
Datenbank - Eigenschaften....15
Netzwerkfunktionen....16
Freigabe der Datenbank im Netzwerk....16
Verbindung über Netzwerk....16

Export / Import Datenbank 18

Allgemeines Konzept....18
Daten Export und Import....19
Export von Daten aus der Patienten- in die Exportdatenbank....19
Import von Daten aus der Export- in die Patientendatenbank....19
Löschen von Daten....19
Bearbeiten von Daten....20
Exportdatei erstellen....20
Exportdatei einlesen....20

Applikation ERG/VEP 21

Allgemein....21
Bedientasten auf der rechten Seite....23
Taste [Impedanz] / F4....23
Taste [Start] / F12....23
Taste [Abbruch] / ESC....24
Taste [Speichern]....25
Taste [Drucken]....25
Taste [Biosignal]....26
Taste [Video]....27
Taste [Beenden] / Alt+X....27
Menüfunktionen....27
Daten / Diagnose F3....27
Daten / Eigenschaften....27

Konfiguration / Neue Ableitung mit dem aktuellem Programm....28
Konfiguration / Programmwahl....28
Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt....28
Konfiguration / Parameter für alle Schritte....28
Konfiguration / Einstellungen zum Programm....28
Konfiguration / Desktop Layout....29
Hilfe....29
Analysefunktionen....29
Biosignal-Fenster....31
Allgemein....31
Funktionen....32

Applikation Sweep-VEP **34**

Allgemein zum Sweep-VEP....34
Ablauf der Messung....34
Analysefunktionen....34
Report....35

Applikation EOG **37**

Allgemein zum EOG....37
Ablauf der Messung....38
Analysefunktionen....40
Report....41

Multifokales ERG/VEP **43**

Allgemein zum MERG/MVEP....43
Analysefunktionen....46
Analyse "Kurven"....46
Analyse "Werte"....47
Analyse "2D"....48
Analyse "3D"....48
Analyse "Ringe"....49
Analyse "Quadranten"....50
Analyse "Gruppen"....51
Analyse "Tabelle"....52
Drucken von Reports....52
Erweiterte Funktionen....54
Hintergrundanzeige....54
Analyse während der Messung....54
Automatische Meßzyklen....54
Konfiguration der Parameter....54

DSP-Prozessor **56**

Allgemein zum DSP-Prozessor....56
Beschreibung der Register....57
Register "Vorfilter"....57
Register "Equalizer"....58
Register "Bandpass"....59
Register "Basewave"....60
Register "Information"....60
Register "Einstellungen"....60

Konfigurationsprogramm **62**

Allgemein zum Konfigurationsprogramm....62
Bedienfunktionen....63
Funktionen zur Verwaltung der Programmliste....63
Funktionen zum Verwalten der Schrittliste....63
Weitere Funktionstasten....63
Menüfunktionen....64
Fixationstext bearbeiten....66
Fixationsbilder bearbeiten....67
Parameterbeschreibung....67
Register "Allgemein"....67

Register "Monitor" 69
Register "Sweeps" 71
Register "Blitzeinheit" 71
Register "LED-Dom" 72
Register "LED-Feld 32x32" 72
Register "Verstärker" 73
Register "Report" 75
Register "EOG" 76
Register "Multifocal" 77
Register "Elektrodenpositionierung" 78

Serviceteil **80**

Demo-Installation 80
Analyse-Installation 80
Fehlersuche 81
Datenbankverwaltung 81
EP-1000 Stimulator 81
Biosignalverstärker P2CH 81
Fixationsüberwachung / Videobild 82
Ein FATAL-Error ist aufgetreten! 82
Wartung & Service 82
Konformität 82
Gewährleistung 83
Pflegehinweise 83
Technische Daten 83

Index **87**

Übersicht zum Gerät

Einsatzbereich

EP-1000 ist ein ophthalmologisches Diagnosegerät. Es dient zur umfassenden Untersuchung der Retinafunktion und der Reizweiterleitung im Sehnerv. Es können verschiedene Diagnostikverfahren wie ERG, VEP, MERG, MVEP und EOG durchgeführt werden. Das Diagnosegerät ist durch Ärzte und ausgebildete medizinisch technische Assistenten anzuwenden. Das Produkt orientiert sich am gültigen ISCEV (International Society for Clinical Electrophysiology of Vision) Standard.

EP1000-PC - HighLights

- integrierter Xenon- Blitzstimulator (stufenlos einstellbar) mit
- automatischem Filterwechsel, bis zu 7 Farb- und Graufilter
- integrierter Patterngenerator, schnelles und kontrastreiches VFD- Display
- stufenlos einstellbare homogene Hintergrundbeleuchtung
- automatische Nachkalibrierung der Leuchtmittel
- hochwertiger digitaler 2-Kanal Biosignalverstärker
- universeller Anschluß externer Stimulatoren
- wenig Platzbedarf
- einfache Bedienung über Tastatur mit LCD-Anzeige
- Aufrüstmöglichkeit weiterer Biosignalverstärker bis 6 Meßkanäle
- schnelle übersichtliche Datenbank mit Vorschau der Meßergebnisse
- einfache Bedienung, umfangreiche Funktionalität

Gerätekomponenten

Grundausstattung:	
EP-1000 (Stimulator PC-Version)	1
PC-Grundgerät mit CD-Brenner und Windows XP - Profi	1
PC-Tastatur / Maus / Mauspad	1
Trenntransformator 1000W	1
digitaler Biosignalverstärker P2CH (2 Kanal)	1
Deskjet-Farbdrucker mit Anschlußkabel	1
Bedienmonitor 15“ TFT	1
Kabel mit Kaltgerätestecker und -buchse	3
Verbindungskabel (DB37) zwischen PC und EP1000	1
Videokabel (Chinch) zwischen PC und EP1000	1
Zusatzoptionen:	
EP1000 Multifocal ERG / VEP	
externer Stimulationsmonitor ≥15 Zoll mit Kaltgerätekabel	
externer LED-Stimulator (LED-Dom)	
externer Xenon-Blitz	
externes LED-Feld 32x32 für multifokale Stimulation	
zusätzliche Biosignalverstärker P2CH (bis zu 6 Kanälen)	
Netzwerkisolator 4KV Ethernet TP10/100	

Geräteanordnung

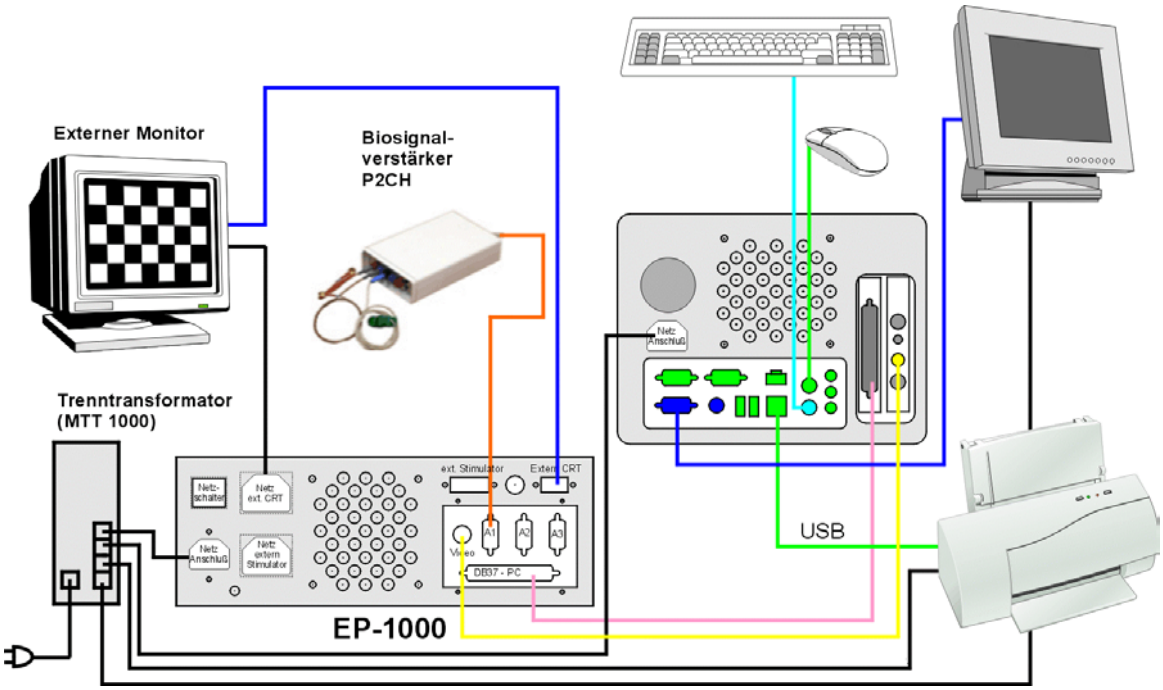


Abbildung 1: Schema zur Anordnung und zum Anschluß der Geräte

Der Aufbau des Gerätesystems erfolgt nach dem oben abgebildeten Schema im stromlosen Zustand. Dabei ist auf einen sicheren Stand der Geräte zu achten. Es sind nur die mitgelieferten Verbindungskabel zu benutzen. Verlängerungen der Kabel sind unzulässig. Es ist zu beachten, daß alle Stecker zur Netzspannungsversorgung am Trenntrafo angeschlossen werden. Dazu werden 3 Kaltgerätenetzkabel und ein spezielles Druckernetzkabel mitgeliefert. Der externe Monitor ist nicht in der Grundausstattung enthalten und kann zusätzlich bezogen werden.
Zur Inbetriebnahme schalten sie zuerst den Trenntrafo ein und danach alle angeschlossenen Geräte wie EP-1000, Monitor, PC und Drucker.
Beim Ausschalten des Gerätes **muß immer zuerst der Computer heruntergefahren** werden, und dann kann des komplette System am Trenntrafo ausgeschaltet werden. Es ist nicht notwendig, die einzelnen Geräte separat auszuschalten.

Sicherheitstechnische Hinweise

Achtung!

- Das Gerät ist grundsätzlich nur mit einem geeigneten Trenntransformator zu betreiben (MTT 1000 ist geeignet).
- Zur Gewährleistung der Patientensicherheit nach DIN EN 60601-1 müssen alle weiteren spannungsführenden Geräte am System über eine 4KV-Isolation angeschlossen werden. Dazu gehört auch der Anschluß an ein lokales Ethernet-Netzwerk. Ein entsprechender Netzwerkisolator kann als Option zusätzlich bezogen werden.
- Beim Anschluß an ein lokales Netzwerk ist mit administrativen Mitteln der Schutz der Patientendaten vor unerlaubten Zugriff zu gewährleisten.
- Die Signalbuchsen auf der Rückseite des Gerätes und die Anschlüsse am Monitor und Drucker dürfen nicht gleichzeitig mit dem Patienten berührt werden.
- Das Gerät kann EMV - Störungen hervorrufen und darf deshalb nur unter Aufsicht einer medizinischen Fachkraft betrieben werden. Bei Beeinflussung anderer Geräte müssen gegebenenfalls Entstörmaßnahmen ergriffen werden.

Im weiteren gelten die Hinweise und Vorschriften aus dem Dokument "Gebrauchsanweisung und Technische Beschreibung" zum Biosignalverstärker "P2CH".

Prinzipieller Ablauf einer Untersuchung

Vorbereitung des Patienten

Der Biosignalverstärker sollte für den Patienten günstig angeordnet werden. Bei ERG- und EOG-Messungen kann man den Verstärker um den Rücken des Patienten hängen. Bei VEP-Messungen empfiehlt sich eine Halterung am Sitz des Patienten oder ein entsprechendes Stativ.
Die Elektroden sind entsprechend den Angaben des Herstellers anzubringen. Der korrekte Sitz der Elektroden wird durch eine Impedanzmessung überprüft und ist gegebenenfalls zu korrigieren.
Der Patient ist mittels höhenverstellbarem Stuhl mit Rücken- und Armlehne am Gerät so zu plazieren, daß er eine entspannte Körperhaltung einnehmen kann. Dazu ist das Gerät EP-1000 auf einen geeigneten Hubtisch zu stellen.

Untersuchungsprogramm durchführen

Nach dem Einschalten des Computers sehen sie auf dem Bildschirm das Startbild von Windows XP zur Anmeldung eines Benutzers. Mit einem Mausklick auf "**EP1000 Operator**" wird die Anmeldung ausgeführt und automatisch die Patientendatenbank gestartet:

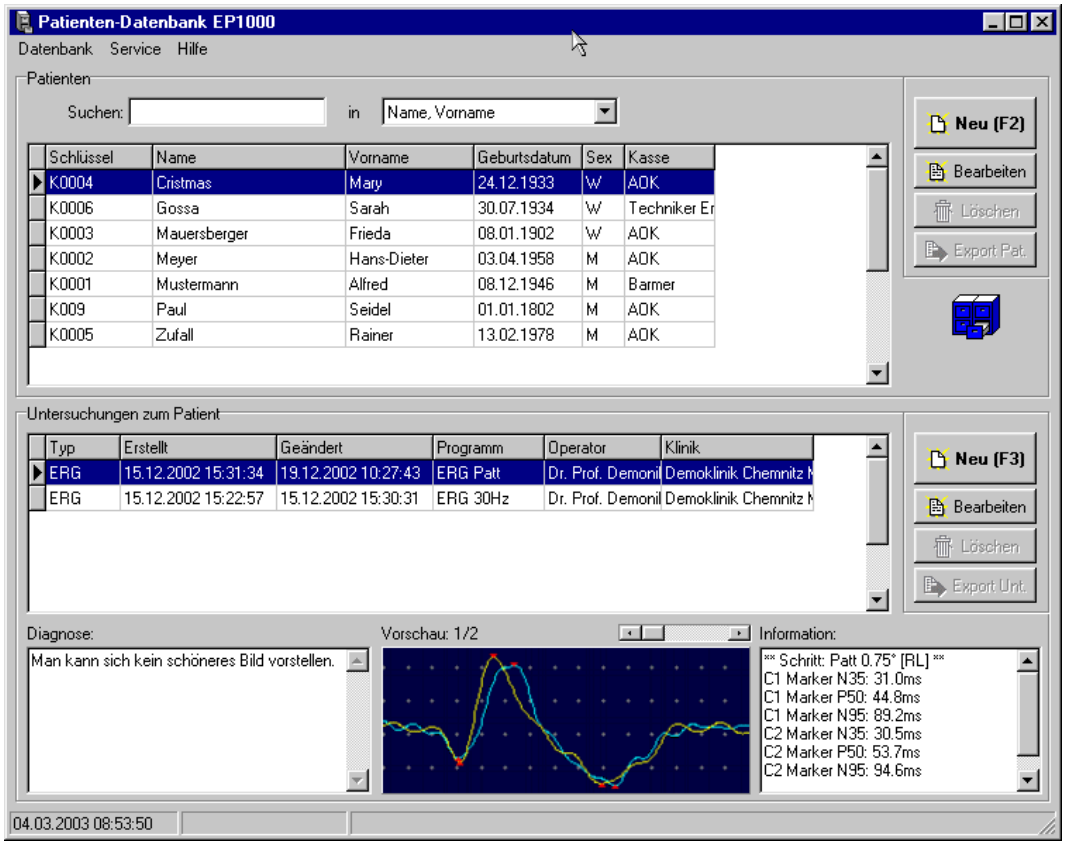


Abbildung 2: Bedienoberfläche der Patientendatenbank

Beim ersten Start des Systems werden sie aufgefordert die Daten zum Name der Klinik und Name des Operators einzugeben. Bestätigen sie diesen Dialog mit der [OK]-Taste.

Nun sehen sie im oberen Teil des Fensters alle bereits erfaßten Patientendaten und darunter die gespeicherten Untersuchungen zum ausgewählten Patienten. Der ausgewählte Patient wird durch einen blauen Hintergrund markiert. Geben sie nun im Feld "Suchen" den Nachname des Patienten

ein und das System sucht automatisch in der Datenbank den nächsten passenden Suchbegriff und markiert diese Zeile. Falls der Patient mit dem gesuchten Namen oder Schlüssel nicht in der Datenbank vorhanden ist, so betätigen sie die Taste [Neu (F2)] rechts oben und vervollständigen die gewünschten Patientendaten im folgenden Dialog. Bestätigen sie den Dialog mit der [OK]-Taste und der neue Patient erscheint in der Patientenliste an der aktuellen Position.
Jetzt kann für diesen Patienten eine neue Untersuchung gestartet werden ([Neu (F3)]). Nach der Auswahl des Untersuchungsprogrammes wird zum Beispiel für die Untersuchung "ERG Ableitung" / "ERG Patt" folgendes Bedienprogramm angezeigt:

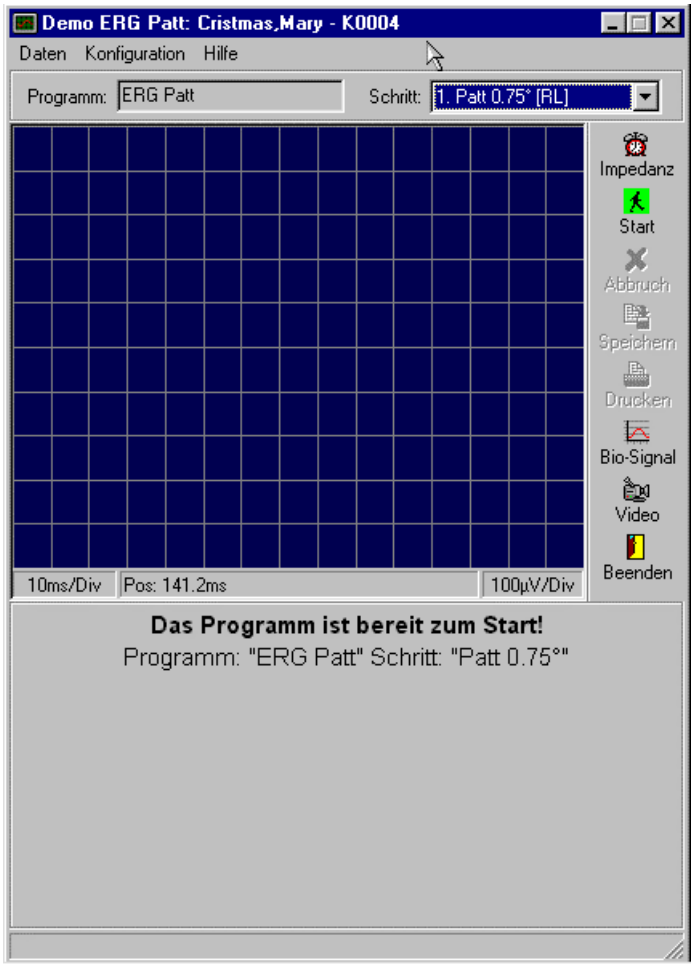


Abbildung 3: Bedienoberfläche "ERG Ableitung"

Oben links wird das aktuelle Ableitungsprogramm und rechts daneben der aktuelle Ableitungsschritt angezeigt. Ein Programm kann aus bis zu 9 Programmschritten bestehen. Jeder Programmschritt ist eine spezielle Untersuchung mit vordefinierten Einstellungen zum Stimulator und zur Methode der Signalverarbeitung. Hinter dem Schrittnamen wird in eckigen Klammen angezeigt, ob das linke, rechte oder beide Augen stimuliert werden.
Am rechten Rand des Fensters befindet sich eine Leiste mit Bedientasten. Betätigen sie nun zuerst die Taste [Impedanz] und kontrollieren sie die aktuellen Meßwerte an den Elektroden. Wird die Impedanz im roten Bereich angezeigt, sollte der Sitz der jeweiligen Elektrode korrigiert werden.
Mit der Taste [Abbruch] wird die Impedanzmessung beendet und mit der Taste [Start] kann nun die Ableitung gestartet werden. Im Scope-Fenster werden die aktuellen Meßkurven angezeigt und darunter der Fortschrittsstand der Messung und eventuelle Artefakte, welche durch Augenbewegung oder externe Störimpulse ausgelöst werden können. Wird die Messung erfolgreich abgeschlossen, so erscheint der Dialog:

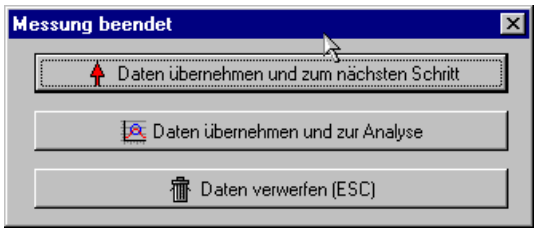


Abbildung 4: Abschluß einer Ableitung

Wählen sie die Taste [Daten übernehmen und zum nächsten Schritt] und die aktuellen Meßdaten werden zur Analyse übernommen und der nächste Programmschritt wird automatisch eingestellt. Dieser kann nun erneut mit der [Start]-Taste gestartet werden. In dieser Form wird das komplette Programm abgearbeitet und am Ende sollten sie die Taste [Speichern] betätigen um die gemessenen Daten in der Datenbank abzulegen.

Auswertung und Report

Nach dem Abschluß einer Messung werden die Ergebniskurven im Scope-Fenster angezeigt und die Marker zur Auswertung automatisch auf Maximum und Minimum positioniert. Im Feld "Schritt:" kann der aktuelle Programmschritt ausgewählt werden. Alle erledigten Schritte sind mit einem Haken markiert:

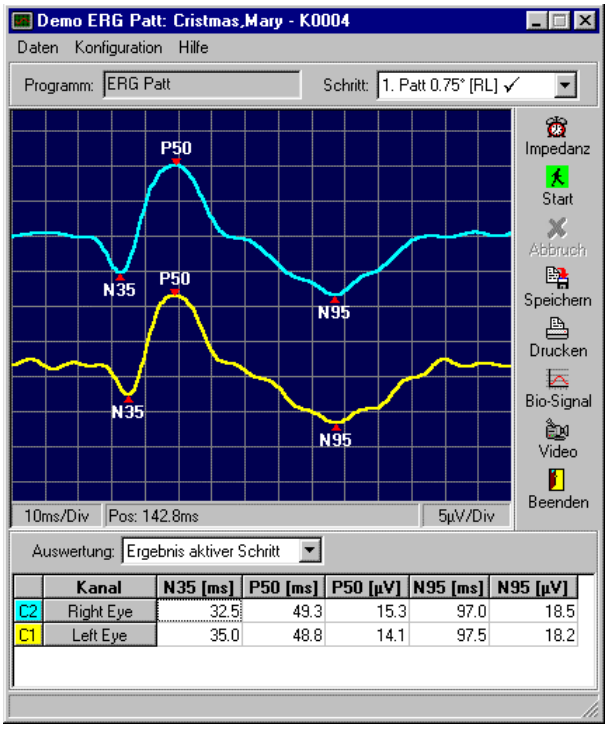


Abbildung 5: Auswertung einer Ableitung

Unterhalb vom Scope-Fenster wird eine Auswertungstabelle mit den aktuellen Markerpositionen dargestellt. Der Auswertungsmodus kann im Feld "Auswertung:" nach Bedarf umgeschaltet werden. Die Marker (rote Dreiecke) lassen sich mit der Maus anklicken und verschieben. Damit können sie gegebenenfalls die automatische Positionierung korrigieren. Weitere Funktionen erhalten sie über ein Popup-Menü mit einem rechten Mausklick in das Scope-Fenster.
Über das Hauptmenü "Daten/Diagnose" oder mit der F3-Taste öffnet sich ein Dialogfenster zur Eingabe eines Diagnosetextes und anderer Informationen, welche auf dem Report erscheinen und in der Datenbank mit abgelegt werden.
Mit der Taste [Report] öffnet sich ein Dialog zum Drucker und mit der Taste [Drucken] werden die Meß- und Analysedaten als Report auf dem angeschlossenen Drucker ausgegeben.

Zur Unterstützung der Analyse können sie neben der aktuellen Untersuchung auch eine andere Untersuchung aus der Datenbank zum Vergleich laden. Aktivieren sie dazu die Patientendatenbank in der Taskleiste und verwenden sie die Funktion [Bearbeiten] neben der Untersuchungsliste. Das neue Fenster wird automatisch neben dem aktuellem Fenster positioniert.
Am Ende sollten sie alle Eingaben und Änderungen mit der Taste [Speichern] in der Datenbank aktualisieren und das Programm mit der [Beenden]-Taste verlassen.

Patientendatenbank

Allgemeine Informationen

Die Patientendatenbank bietet dem Anwender eine einfache Möglichkeit die Untersuchungsergebnisse von Patienten so zu speichern, daß sie auch nach längerer Zeit übersichtlich wiederzufinden sind. Dazu ist auf dem EP-1000 PC eine lokale Datenbank eingerichtet.
Nach dem Öffnen der Patientendatenbank erscheint folgende Oberfläche:

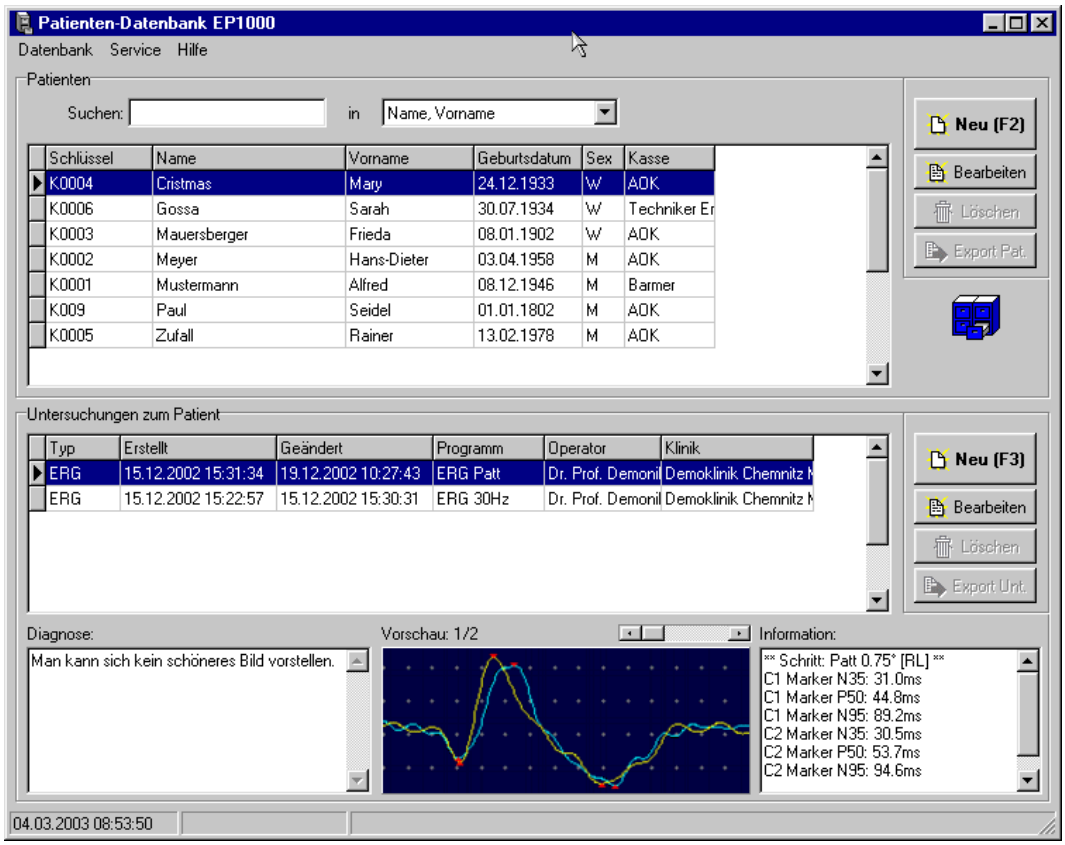


Abbildung 6: Bedienoberfläche der Patientendatenbank

Beim erstmaligen Start nach der Installation des EP-1000 Systems werden sie aufgefordert, die Informationen zum Namen der Klinik und zum Operator einzutragen, welche später auf jedem Report mit erscheinen. Dazu öffnet sich automatisch der Dialog "Einstellungen". Weitere Informationen finden sie dazu im Abschnitt Service/Einstellungen.
Die Oberfläche der Patientendatenbank ist horizontal geteilt. Im oberen Teil finden sie alle Informationen und Funktionstasten zu den erfaßten Patienten. Im unteren Teile werden alle Informationen zu den gespeicherten Untersuchungen zum Patient angezeigt. Dazu markieren sie mit einem Mausklick einen Patienten in der Patientenliste. Dieser wird mit einem blau hinterlegten Balken und einem kleinen Dreieck auf der linken Seite markiert. Automatisch werden alle Untersuchungsdaten abgefragt und in der unteren Liste angezeigt. Die Liste der Untersuchungen ist so geordnet, daß die letzte Untersuchung ganz oben steht. Die ausgewählte Untersuchung wird wiederum mit einem blau hinterlegtem Balken und einem kleinen Dreieck auf der linken Seite markiert. Unterhalb der Untersuchungsliste werden weitere Informationen dazu dargestellt. Von links nach rechts:

- aktueller Diagnosetext zur Untersuchung. Der Text kann mit der Maus markiert und über das Kontextmenü (rechter Mausklick) in die Zwischenablage kopiert werden. **Hinweis:** mit einem Doppelklick öffnet sich ein einfacher Texteditor zum Drucken und Speichern in eine Datei.
- Übersichtsbilder zu den abgeleiteten Ergebniskurven. Falls das Ableitungsrogramm aus mehreren Schritten besteht, so lassen sich die einzelnen Schritte mit dem Scroll-Balken oben rechts vom Bild einstellen.
- Informationen zu den Ergebnissen der Analyse, wie Markerpositionen und Amplituden.

Auf der rechten Seite der Patientendatenbank befinden sich Funktionstasten zum Verwalten der Patientenliste (oben) bzw. der Untersuchungsliste (unten). Am oberen Rand ist ein Windows- Menü mit speziellen Funktionen zur Datenbankverwaltung und Einstellung von Systemparametern. Diese Funktionen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Suchen in der Datenbank

Ist die Liste der erfaßten Patienten mit der Zeit länger geworden, so wird es immer mühsamer und langwieriger allein durch das Blättern in der Liste etwas zu finden. Dazu existiert folgende integrierte Suchfunktion:
Oberhalb der Patientenliste befindet sich das Eingabefeld "Suchen:". Rechts daneben ist eine Auswahlliste mit folgenden Suchkriterien:

- **Schlüssel**: Suche in der Spalte "Schlüssel" (Patientenschlüssel)
- **Name**: Suche in der Spalte "Name"
- **Name,Vorname**: Suche in der Spalte "Name" und "Vorname" (durch Komma oder Leerzeichen getrennt)
- **Geburtsdatum**: Suche in der Spalte "Geburtsdatum"

Wenn sie das Suchkriterium ändern, so wird automatisch auch die Patientenliste entsprechend umsortiert.
Hinweis: Das Suchkriterium läßt sich auch durch einen Mausklick auf den Kopf der gewünschten Spalte ändern.
Nun können sie im Eingabefeld "Suchen:" den gewünschten Suchbegriff eintragen, und automatisch wird schon während des Schreibens der nächstliegende Patienteneintrag ausgewählt.
Hinweis: Die Liste der Patienten und Untersuchungen läßt sich auch bequem mit dem Wheel-Rad der Maus nach oben und unten rollen.

Neuen Patient erfassen

Konnte der Patient mit Namen oder Schlüssel nicht in der Datenbank gefunden werden, so betätigen sie die Taste [Neu (F2)] und es wird ein Dialog zum Erfassen eines neuen Patienten geöffnet:

Abbildung 7: Patient Neu

Die Eingabe aus dem Feld "Suchen:" wird dabei automatisch an die entsprechende Position übernommen. Nun können sie alle weiteren Felder ausfüllen. Welche Informationen zum Patient erfaßt werden, sollten sie selbst entscheiden. In manchen Fällen reicht sogar der Patientenschlüssel, welcher von der Patientenverwaltung ihrer Praxis oder Klinik vergeben wird.

Bei der Eingabe eines Schlüssels erfolgt automatisch eine Überprüfung auf doppelte Einträge und eine entsprechende Warnung wird angezeigt.
Bei der Eingabe des Geburtsdatums sollten sie sich an das vordefinierte Datumsformat halten (siehe Abschnitt "Service/Einstellungen").
Für die Felder "Krankenkasse" und "Geschlecht" gibt es Vorbelegungslisten, welche aus den bereits erfaßten Patientendaten beim Start der Datenbank gebildet werden.
Hinweis: Für das Feld "Krankenkasse" können sie auch eine länderspezifische Liste in der Textdateien "C:\EP1000\BIN\Insurance.txt" vordefinieren.
Mit der Taste [OK] werden die Daten übernommen, mit [Abbrechen] wird der Dialog ohne Änderungen geschlossen.

Patientendaten bearbeiten

Mit der Taste [Bearbeiten] neben der Patientenliste lassen sich auch nachträglich die Daten von bereits erfaßten Patienten ändern:

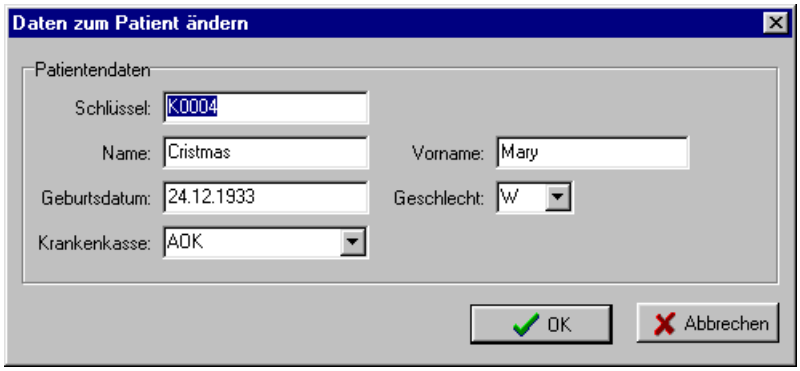


Abbildung 8: Patient bearbeiten

Dazu gelten die Hinweise aus dem vorherigen Abschnitt.

Patient löschen

Zum Löschen von Patienten bzw. Untersuchungen benötigen sie spezielle Rechte. Diese werden im Dialog "Service/Einstellungen" vergeben. Damit läßt sich ein versehentliches Löschen von Daten verhindern.
Zum Löschen betätigen sie die Taste [Löschen] neben der Patientenliste. Bestätigen sie in der folgenden Sicherheitsabfrage die Funktion.

Hinweis: Es können keine Patienten gelöscht werden, für die noch andere Applikationen (ERG/VEP...) geöffnet sind.

Achtung: Mit dem Löschen des Patienten gehen alle Untersuchungsdaten unwiederbringlich verloren!

Patient exportieren

Zum Exportieren von Patienten bzw. Untersuchungen benötigen sie spezielle Rechte. Diese werden im Dialog "Service/Einstellungen" vergeben.
Die Exportfunktion dient vorrangig zum Austausch von Untersuchungsdaten mit anderen EP-1000 PC-Anwendern oder zur weiteren Analyse auf einem externen PC.
Mit der Taste [Export Pat.] neben der Patientenliste werden die Patientendaten zusammen mit allen Untersuchungen in die Exportdatenbank kopiert. Dabei bleiben alle Daten in der Patientendatenbank erhalten.
Zum Konzept der Exportdatenbank lesen sie bitte im Kapitel "Export / Import - Datenbank".

Neue Untersuchung

Für den markierten Patienteneintrag (blau hinterlegt) starten sie mit der Taste [Neu (F3)] neben der Liste der Untersuchungen eine neue Untersuchung. Dazu öffnet sich ein Auswahlfenster für die gewünschte Applikation:

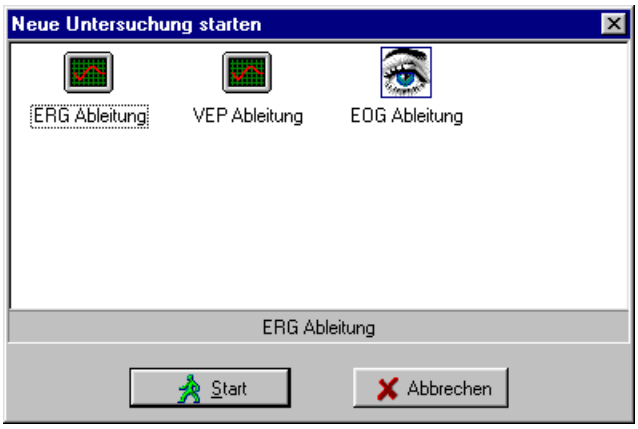


Abbildung 9: Neue Untersuchung starten

Markieren sie mit der Maus oder der Tastatur die gewünschte Applikation und Starten sie diese mit der Taste [Start] oder einem Doppelklick auf das Symbol der Applikation.
Die Liste der Applikationen wird im Zuge der Weiterentwicklung dynamisch wachsen.
Weitere Informationen zur Bedienung der einzelnen Applikationen finden sie in den entsprechenden Kapiteln.

Untersuchung bearbeiten

Mit der Taste [Bearbeiten] neben der Liste der Untersuchungen können sie bereits erfaßte Untersuchungen nachträglich analysieren oder bearbeiten. Abhängig von der entsprechenden Applikation lassen sich auch innerhalb der Applikation neue Untersuchungen mit den alten Parametern starten oder abgebrochene Untersuchungen fortsetzen.

Untersuchung löschen

Zum Löschen von Untersuchungen benötigen sie spezielle Rechte. Diese werden im Dialog "Service/Einstellungen" vergeben. Damit läßt sich ein versehentliches Löschen von Daten verhindern.
Zum Löschen betätigen sie die Taste [Löschen] neben der Untersuchungsliste. Bestätigen sie in der folgenden Sicherheitsabfrage die Funktion.

Achtung: Mit dem Löschen der Untersuchungen gehen alle zugehörigen Daten unwiederbringlich verloren!

Hinweis: Halten sie beim Markieren der Untersuchungen die Taste "Strg" gedrückt, so lassen sich mehrere Untersuchungen gleichzeitig markieren und löschen.

Untersuchung exportieren

Zum Exportieren von Untersuchungen benötigen sie spezielle Rechte. Diese werden im Dialog "Service/Einstellungen" vergeben.
Die Exportfunktion dient vorrangig zum Austausch von Untersuchungsdaten mit anderen EP-1000 PC-Anwendern oder zur weiteren Analyse auf einem externen PC.
Mit der Taste [Export Unt.] neben der Untersuchungsliste werden die markierten Untersuchungen in die Exportdatenbank kopiert. Dabei bleiben alle Daten in der Patientendatenbank erhalten.

Hinweis: Halten sie beim Markieren der Untersuchungen die Taste "Strg" gedrückt, so lassen sich mehrere Untersuchungen gleichzeitig markieren und löschen.

Zum Konzept der Exportdatenbank lesen sie bitte im Kapitel "Export / Import - Datenbank".

Servicefunktionen

Einstellungen

Zur Konfiguration verschiedener Parameter zur Patientendatenbank wird im Hauptmenü unter "Service / Einstellungen" folgender Dialog geöffnet:

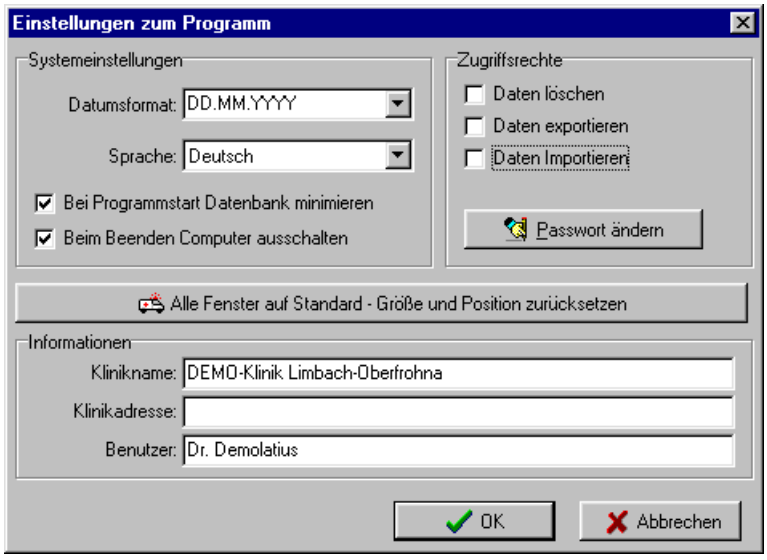


Abbildung 10: Service / Einstellungen

Gruppe "Systemeinstellungen":

***Datumsformat**:* Formatmaske zur Anzeige und Eingabe von Datumsangaben (z.B. Geburtsdatum). Gültige Masken befinden sich in der Vorbelegungsliste. Folgende Symbole werden akzeptiert:

DD: Tag zweistellig
D: Tag ein- und zweistellig
MM: Monat zweistellig
M: Monat ein- und zweistellig
YY: Jahr zweistellig
YYYY: Jahr vierstellig
. , / - : als Trennzeichen

Sie können das Datumsformat zum Beispiel auf ein kurzes Format einstellen: D.M.YY => 2.3.78
***Sprache**:* die aktuelle Spracheinstellung die Patientendatenbank. Wird die Sprache geändert und beenden sie den Dialog mit der [OK]-Taste, so werden sie gefragt, ob sie die neue Sprache als Standardsprache für alle multilinguaren EP-1000 Applikationen speichern wollen.
Bei Programmstart Datenbank minimieren: Ist diese Option markiert, so werden die Fenster der Patientendatenbank beim Start einer Applikation mit der Taste [NEU (F3)] oder [Bearbeiten] automatisch minimiert. Ein entsprechendes Symbol finden sie in der Taskleiste am unteren Rand des Bildschirms. Mit einem Mausklick auf dieses Symbol werden die Fenster der Patientendatenbank wieder hergestellt und angezeigt.
Beim Beenden Computer ausschalten: Ist diese Option markiert, so werden sie beim Beenden der Patientendatenbank automatisch gefragt, ob sie jetzt den Computer ausschalten wollen. Bestätigen sie diese Frage mit [Ja] so wird Windows XP automatisch heruntergefahren und der Computer ausgeschaltet.

Gruppe "Zugriffsrechte":

Daten löschen: Dem Benutzer wird erlaubt, Patienten- und Untersuchungsdaten aus der Datenbank zu löschen.

Daten exportieren: Dem Benutzer wird erlaubt, Patienten- und Untersuchungsdaten aus der Patientendatenbank in die Export / Import Datenbank zu kopieren (Export).
Daten importieren: Dem Benutzer wird erlaubt, Patienten- und Untersuchungsdaten aus der Export / Import Datenbank in die Patientendatenbank zu kopieren (Import).
[Passwort ändern]: Über diese Taste können sie ein Paßwort zum Schutz der Patientendatenbank vergeben bzw. ändern. Beim Ändern eines bestehenden Paßwortes wird das aktuelle Paßwort nochmals abgefragt. Zum Löschen eines Paßwortes bestätigen sie einfach ein leeres Paßwort.

Taste [Alle Fenster auf Standard - Größe und Position zurücksetzen]:
Mit dieser Taste werden die Fensterpositionen und -größen der Patientendatenbank und aller EP-1000 Applikationen auf eine Standardgröße zurückgesetzt. Damit ist die Bedienoberfläche wieder automatisch an die Größe des Desktops (Bildschirms) optimal angepaßt.

Gruppe "Informationen"

Klinikname / Klinikadresse: Tragen sie hier Name und Adresse ihrer Praxis oder Klinik ein. Diese Informationen erscheinen im Kopf der ausgedruckten Untersuchungsergebnisse (Reports).
Benutzer: Name des Benutzers (Operators), welcher die Untersuchung, bzw. Ableitung mit dem EP-1000 Gerät ausführt. Diese Information erscheint im Kopf der ausgedruckten Untersuchungsergebnisse (Reports).

Untersuchungsprogramme konfigurieren

Über diese Funktion wird das Konfigurationsprogramm für die vordefinierten Untersuchungsprogramme gestartet und automatisch die aktuelle Programmdatei geladen. Die vordefinierten Untersuchungsprogramme sind quasi das Herz des EP-1000 Systems. Hier sind alle notwendigen Parameter für den Stimulator, die Stimulationsabläufe, die Signalmessung und die Auswertung der Signale definiert. Sie können innerhalb einer Applikation (z.B. ERG) temporär für die aktuelle Untersuchung diese Parameter ändern. Im Konfigurationsprogramm werden die Parameter statisch für alle kommenden Untersuchungen festgelegt. So lassen sich auch Programme und Programmschritte löschen oder neu erstellen.
Achtung: Änderungen an den Untersuchungsprogrammen sollten nur von entsprechend geschultem Personal vorgenommen werden.

Software-Update von CD-ROM

Die Software zum EP-1000 PC- System wird ständig weiter entwickelt und festgestellte Programmfehler werden bereinigt. Neue Programmversionen werden ihnen als CD-ROM zugeschickt. Schließen sie dazu alle geöffneten Applikationen (ERG / VEP ...) und legen sie die CD-ROM in das PC-Laufwerk ein. Nun starten sie diese Funktion aus dem Hauptmenü. Die Patientendatenbank wird beendet und ein Installationsprogramm von der CD-ROM gestartet. Folgen sie nun den weiteren Anweisungen des Installationsprogrammes.
Hinweis: Im allgemeinen reicht es aus mehrmals die Enter-Taste zu drücken.

Datenbank sichern

Diese Funktion ist auch als "Backup" bekannt. Damit können sie ihren aktuellen Stand der Patienten- und Untersuchungsdaten in eine Sicherungsdatei kopieren. Diese Datei kann auf einem Datenträger wie CD-ROM, Diskette, Festplatte oder über das lokale Netzwerk auf einen Server abgelegt werden. Dazu sollten sie alle geöffneten Applikationen (ERG / VEP ...) schließen. Es öffnet sich folgender Dialog:

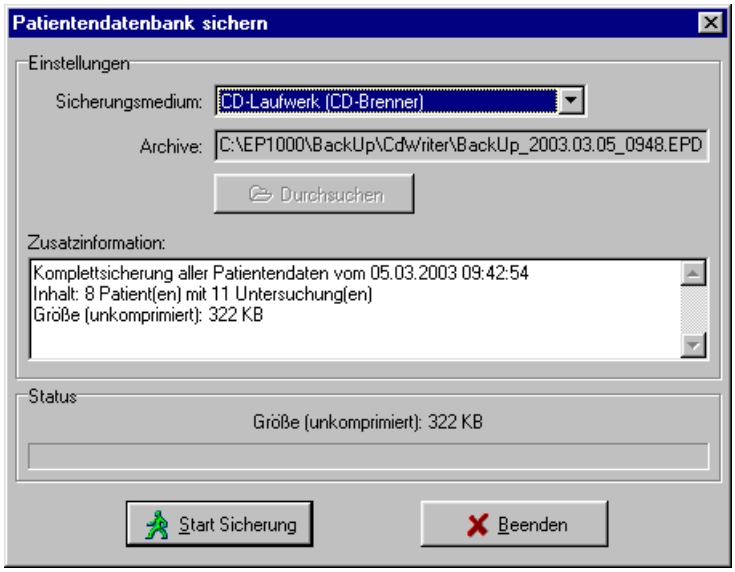


Abbildung 11: Dialog Datenbank sichern

Mit der Auswahlliste "Sicherungsmedium:" wird der Zielort für die Sicherungsdatei angegeben. Mit der Auswahl "anderer Ort" wird die Taste [Durchsuchen] freigegeben und sie können einen beliebigen Verzeichnispfad einstellen. Es ist allerdings zu beachten, daß sie für dieses Verzeichnis auch Schreibrechte besitzen. Im Zweifelsfalle fragen sie ihren Systemadministrator.
Im Fenster "Zusatzinformation:" sehen sie die aktuellen Informationen zu ihrer Datenbank, welche automatisch mit in die Sicherungsdatei übernommen werden. Die Sicherung auf Diskette ist nur bei kleinen Datenmengen (unter 1.5MB) angebracht. Eine verteilte Sicherung auf mehrere Datenträger wird zur Zeit noch nicht unterstützt.
Mit der Taste [Start Sicherung] wird die Datensicherung gestartet und in der Gruppe "Status" werden entsprechende Informationen über den Verlauf der Aktion angezeigt.
Wird unter Windows XP eine Sicherung auf das CD-Laufwerk vorgenommen, so werden die Daten zuerst in eine temporäre Datei kopiert und im Anschluß wird automatisch der Windows-Explorer zum Brennen der Daten auf CD gestartet. Sie benötigen dazu eine beschreibbare CD (CD-R oder CD-RW). Je nach Größe der Sicherungsdatei können sie auch mehrere Sicherungen auf ein CD-Medium ausführen. Sie sollten aber hier nicht an der falschen Stelle sparen. Auch beim Schreiben von CD's kann es zu Fehlern kommen und im Anschluß könnte das Medium unbrauchbar sein.
Legen sie ein beschreibbares CD-Medium ins Laufwerk und starten sie den Vorgang mit einem Mausklick auf "Dateien auf CD schreiben".
Folgen sie im weiteren den Anweisungen von Windows XP zum Schreiben von Dateien auf CD:

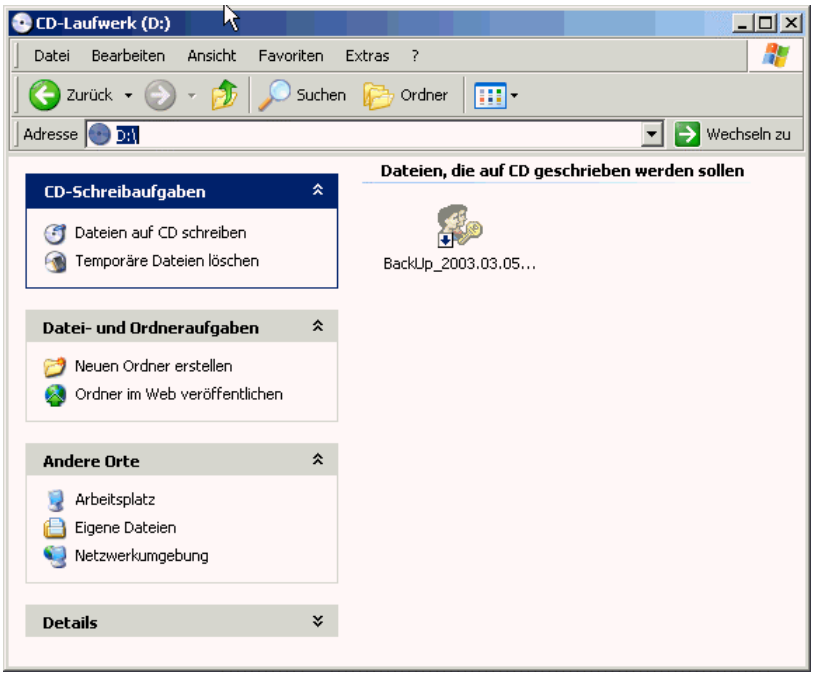


Abbildung 12: Windows Explorer

Hinweis: Sie sollten in regelmäßigen Abständen eine Datensicherung auf einen externen Datenträger vornehmen. Es existiert immer ein Restrisiko, daß durch Hard- und Softwarefehler ihre lokale Patientendatenbank zerstört oder beschädigt wird.

Datenbank wiederherstellen

Diese Funktion ist quasi das Gegenstück zur "Datenbank sichern", auch als "Restore" bekannt. Hier können sie die komplette Datenbank mit Patienten- und Untersuchungsdaten aus einer Sicherungsdatei wiederherstellen.
Dazu öffnet sich folgender Dialog:

Abbildung 13: Dialog Datenbank wiederherstellen

Wählen sie aus der Liste "Sicherungsmedium:" den gewünschten Eintrag und betätigen die Taste [Durchsuchen]. Es erscheint ein Windows-Dialog zum Öffnen einer Sicherungsdatei:

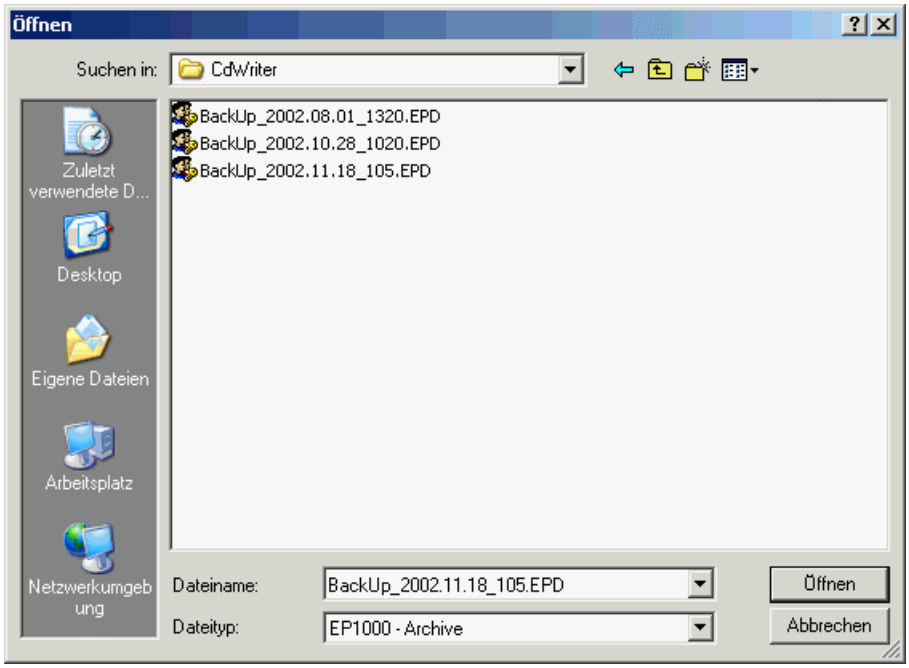


Abbildung 14: Dialog Datenbank wiederherstellen

sie erkennen am Dateinamen Datum und Uhrzeit der Sicherung (in umgekehrter Notation zur korrekten Sortierung). Wählen sie nun das gewünschte Archiv aus und betätigen sie die Taste [Öffnen]. Im Feld "Zusatzinformation:" werden die Informationen für die Sicherungsdatei angezeigt. Mit der Taste [Start Wiederherstellung] wird der Import ausgeführt.
Achtung: Es werden alle vorhergehenden Patienten- und Untersuchungsdaten aus der Patientendatenbank nach einer entsprechenden Sicherheitsabfrage ("Möchten sie die importierte Datenbank übernehmen?") gelöscht.
Nach erfolgreichem Abschluß der Funktion sehen sie in der Patientendatenbank die wiederhergestellten Daten.

Datenbank - Export / Import

Über diesen Menüpunkt gelangen sie in die Export / Import Datenbank. Weitere Informationen finden sie dazu im Kapitel Daten Export und Import.

Datenbank - Reorganisieren

Dies ist eine Servicefunktion zum Überprüfen und Reparieren der Patientendatenbank. Sie sollten diese Funktion nur bei Bedarf und im Notfall ausführen, um die Konsistenz der Datenbank wiederherzustellen. Bei Softwareupdates auf eine neuere Datenbankversion wird eine Reorganisation automatisch gestartet. Vor der Ausführung sollten alle weiteren Applikationen geschlossen werden und es erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

Datenbank - Eigenschaften

Es wird ein Informationsfenster mit sachdienlichen Informationen zum PC-System und zur Datenbank geöffnet. Sie sehen zum Beispiel wieviel Speicherplatz auf der Festplatte noch verfügbar ist, und wieviele Patienten und Untersuchungen bereits gespeichert sind. Diese Information könnten im Servicefall abgefragt werden und zu einer Klärung gewisser Fehlerursachen dienlich sein.

Netzwerkfunktionen

Freigabe der Datenbank im Netzwerk

Die EP-1000 Datenbank ist für die gleichzeitige Benutzung über ein lokales Netzwerk von unterschiedlichen Anwendern vorbereitet. Damit entsteht die Möglichkeit, daß man von einem beliebigen Rechner im Netzwerk auf existierende Untersuchungsdaten zugreifen kann, ohne den Betrieb des EP-1000 Systems zu unterbrechen. Für die Nutzung der Datenbank im Netzwerk sind allerdings folgende Punkte zu beachten und zu bedenken:

- Die Anbindung eines EP-1000-PC's an ein lokales Netzwerk darf nur über einen zertifizierten 4KV-Netzwerkisolator realisiert werden. Andernfalls entsteht ein Sicherheitsrisiko für den Patienten, weil die Funktion des Trenntrafos beeinträchtigt wird. Der Netzwerkisolator kann als Option von ihrem Servicepartner bezogen werden.

- Die Freigabe der Datenbank im Netzwerk bedeutet ein gewisses Sicherheitsrisiko für die Datenbank selbst. Der Netzwerkadministrator sollte über die Vergabe von Nutzerrechten und Paßwörtern für einen angemessenen Datenschutz sorgen.

- Denken sie an regelmäßige Sicherungen der Datenbank.

Der EP-1000-PC ist bei der Auslieferung prinzipiell für den Anschluß an ein Ethernet-Netzwerk TP10/100 vorbereitet. Der Netzwerkadministrator sollte allerdings folgende Einstellungen an die lokalen Bedingungen anpassen (als Nutzer "EP1000 Admin"):

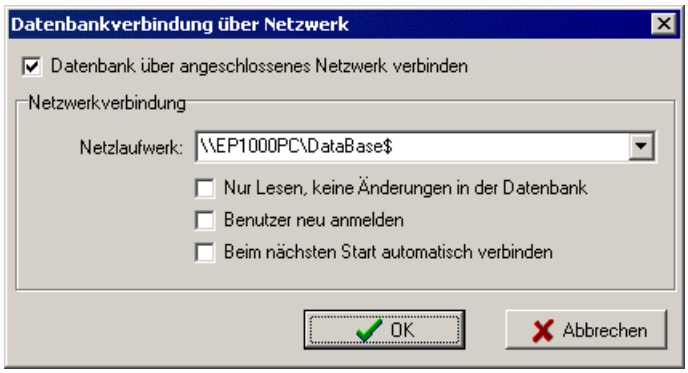
- Name der Domäne oder Arbeitsgruppe

- Für TCP/IP die IP-Adresse, Maske, DNS-Server und Gateway

Die Freigabe der Datenbank im Netzwerk erfolgt über die Freigabe des Verzeichnisses "C:\EP1000\DataBase" standardmäßig mit dem Freigabenamen "DataBase$" und den Zugriffsrechten "Lesen und Schreiben" für die lokale Nutzergruppe "EP1000". Diese Einstellung ist gleichzeitig ein Indikator für die Umschaltung der Datenbank-Applikation von "SingleUser" in den "MultiUser" – Modus. Eine entsprechende Information finden sie unter dem Menüpunkt "Datenbank/Eigenschaften".

Verbindung über Netzwerk

Über diese Funktion aus dem Hauptmenü "Datenbank" können sie von einem externen Rechner die Datenbank vom EP-1000-PC öffnen und bestehende Untersuchungen anzeigen oder bearbeiten. Dazu wird ein PC mit dem Betriebssystem "Windows XP Pro" oder "Windows 2000" benötigt, welcher über ein lokales Netzwerk mit dem EP-1000-PC verbunden ist und eine Zugriffsberechtigung besitzt. Auf diesem PC sollte die "EP-1000 Analyse-Software" von der mitgelieferten Software-CD installiert werden. Nun können sie über die Menüfunktion "Datenbank / Verbindung über Netzwerk" folgenden Dialog öffnen:



Im Feld "Netzlaufwerk:" befindet sich der Computer- und Freigabename des EP-1000-PC's. Dieser ist standardmäßig "\\EP1000PC\DataBase$". Darunter befinden sich verschiedene Optionen. In den meisten Fällen ist es sinnvoll, die Datenbank nur zum Lesen zu öffnen. Damit vermeiden sie

ein unbeabsichtigtes Ändern oder Löschen von Daten. Mit der Option "Benutzer neu anmelden" erscheint ein weiterer Dialog zur Eingabe von Nutzername und Paßwort. Im Auslieferungszustand existiert auf dem EP-1000-PC der lokale Nutzer "admin" mit dem Paßwort "ep1000". Der Netzwerkadministrator sollte gegebenenfalls Paßwort bzw. Nutzer entsprechend ändern um einen effektiven Datenschutz zu realisieren.
Am Ende läßt sich noch einstellen, ob die Netzwerkdatenbank beim nächsten Programmstart automatisch verbunden werden soll.
Möchten sie eine bestehende Datenbankverbindung explizit wieder trennen, so deaktivieren sie die Option "Datenbank über angeschlossenes Netzwerk verbinden". Mit der Taste "OK" werden die entsprechenden Funktionen ausgeführt. Bei fehlerhaften Netzwerkverbindungen oder unzureichenden Nutzerrechten erscheinen entsprechende Fehlermeldungen. Wenden sie sich bitte an ihren Netzwerkadministrator oder an ihren Servicepartner.

Die Mehrbenutzerfunktion der Datenbank ist so realisiert, daß die Daten für einen speziellen Patienten immer nur von einem Nutzer im Netzwerk bearbeitet werden können. Damit ist abgesichert, daß sich die Nutzer nicht gegenseitig die Daten ändern oder löschen und schnell ein kleines Chaos entsteht. In diesem Falle erhalten sie entsprechende Meldungen, daß die Daten bereist von einem anderen Nutzer bearbeitet werden.

Die Funktion "Datenbank / Reorganisieren" ist über das Netzwerk nicht verfügbar. Das Sichern und Wiederherstellen der Datenbank ist nur möglich, wenn kein anderer Nutzer die Datenbank geöffnet hat. Die Export/Import -Datenbank ist immer auf dem lokalen Rechner vorhanden und damit nur privat für den Nutzer am PC verfügbar. Dadurch lassen sich leicht über das Netzwerk einzelne Untersuchungen vom EP-1000-PC auf den lokalen Rechner exportieren und hier unabhängig analysieren und bearbeiten.

Export / Import Datenbank

Allgemeines Konzept

Die Export / Import Datenbank (im folgenden **Exportdatenbank** genannt) bietet ihnen eine einfache Möglichkeit, Patienten- und Untersuchungsdaten mit anderen EP-1000 PC- Anwendern auszutauschen oder diese Daten auf anderen externen Computern zu analysieren. Das könnte zum Beispiel ihr Laptop oder der PC im Büro sein. Dazu werden die gewünschten Patientendaten in die Exportdatenbank kopiert und die komplette Exportdatenbank wird in eine Exportdatei auf einen beliebigen Datenträger kopiert. Diese Exportdatei kann nun auf einem anderen PC in die Exportdatenbank eingelesen werden, und die Daten stehen der Analyse zur Verfügung.
Folgendes Schema macht diesen Weg noch deutlicher:

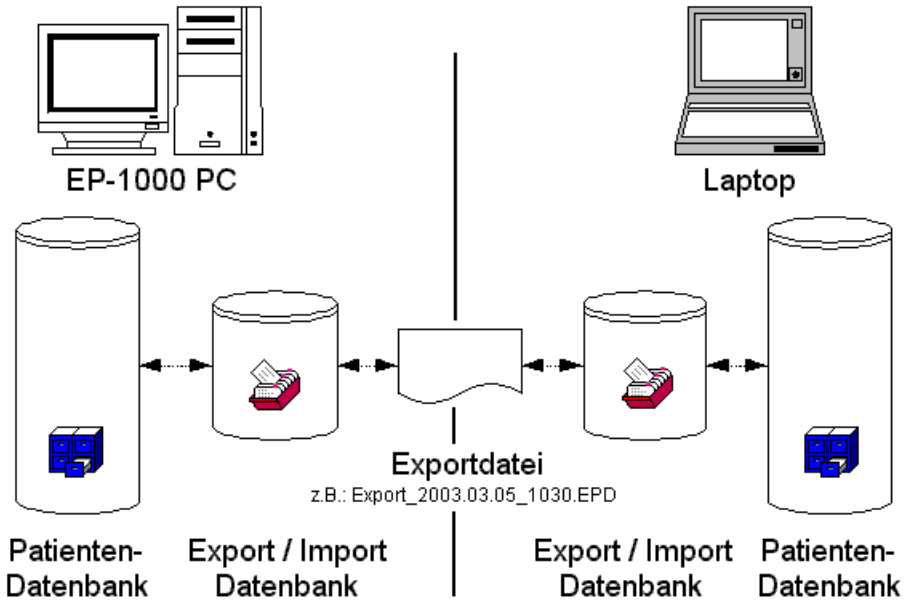


Abbildung 15: Schema Export / Import zwischen zwei PC's

Diese Methode bietet ihnen eine ganze Menge Vorteile. Sie haben zum Beispiel die Möglichkeit, vor dem Erstellen der Exportdatei gewisse sicherheitsrelevante Daten zum Patienten innerhalb der Exportdatenbank zu verändern und unkenntlich zu machen. Sie können Daten von anderen Anwendern analysieren, ohne diese in ihre Patientendatenbank zu übernehmen. Sie können selbst entscheiden, welche Daten aus der Exportdatenbank in die Patientendatenbank übernommen werden sollen.
Zur Bedienoberfläche der Exportdatenbank gelangen sie über das Hauptmenü der Patientendatenbank unter dem Eintrag "Datenbank" / "Export / Import". Es erscheint folgendes Fenster:

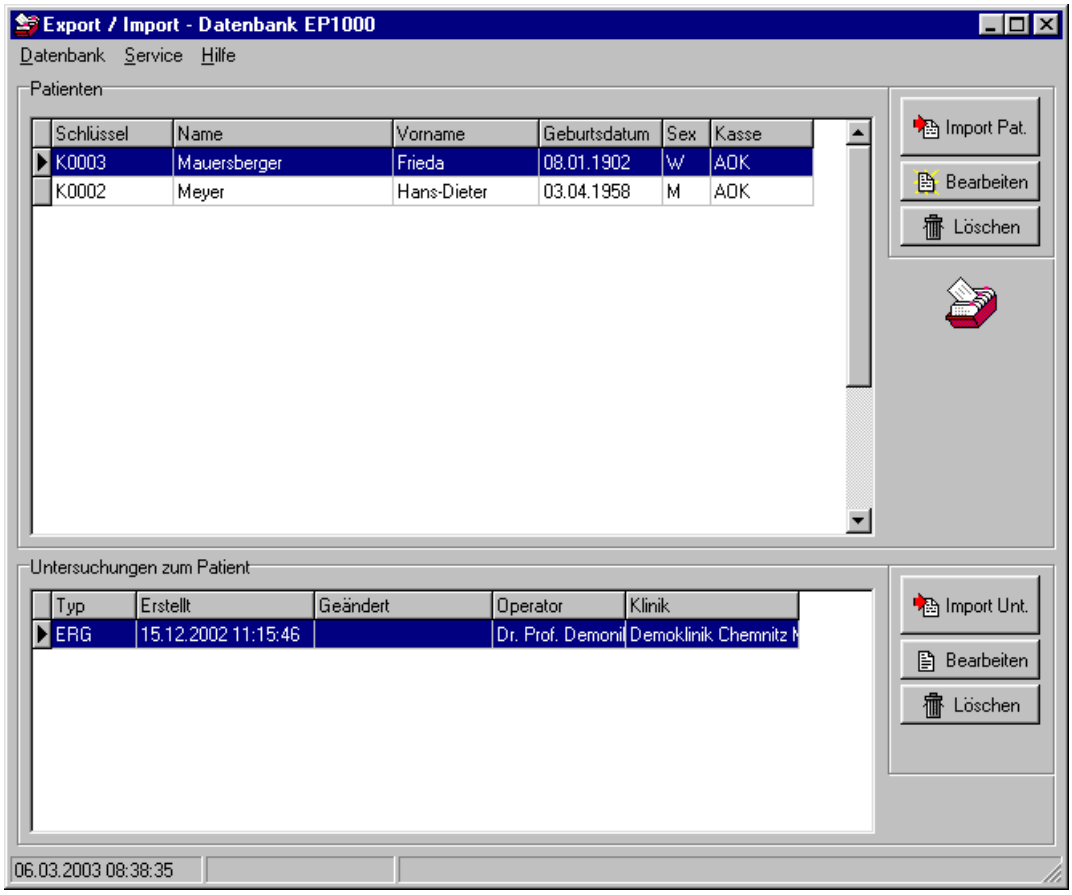


Abbildung 16: Bedienoberfläche der Export / Import Datenbank

Die Bedienung ist im Prinzip ähnlich zur Patientendatenbank. Im oberen Teil sehen sie die Patienten und darunter die dazugehörigen Untersuchungen zum ausgewählten Patienten.

Daten Export und Import

Export von Daten aus der Patienten- in die Exportdatenbank

Markieren sie in der Patientendatenbank den entsprechenden Patienteneintrag bzw. die gewünschten Untersuchungen und betätigen sie die Taste [Export Pat.] neben der Patientenliste bzw. die Taste [Export Unt.] neben der Liste der Untersuchungen. Weitere Informationen finden sie unter "Patient exportieren" bzw. "Untersuchung exportieren".

Import von Daten aus der Export- in die Patientendatenbank

Markieren sie in der Exportdatenbank den entsprechenden Patienteneintrag bzw. die gewünschten Untersuchungen und betätigen sie die Taste [Import Pat.] neben der Patientenliste bzw. [Import Unt.] neben der Liste der Untersuchungen. Nach einer Sicherheitsabfrage werden die Daten entsprechend kopiert.
Hinweis: Zum Import von Daten in die Patientendatenbank benötigen sie spezielle Rechte. Siehe dazu Abschnitt Service / Einstellungen:

Löschen von Daten

Zum Löschen von Daten aus der Exportdatenbank gibt es drei Möglichkeiten. Sie können die Exportdatenbank komplett löschen. Dazu finden sie im Hauptmenü die Funktion "Datenbank / Alles löschen". Nach einer Sicherheitsabfrage wird die Datenbank gelöscht.

Sie können komplette Patienteneinträge mit allen dazugehörigen Untersuchungen löschen. Dazu betätigen sie die Taste [Löschen] neben der Patientenliste.
Sie können einzelne Untersuchungen löschen. Dazu betätigen sie die Taste [Löschen] neben der Untersuchungsliste und alle markierten Untersuchungen werden nach einer Sicherheitsabfrage gelöscht.
Hinweis: Sie können auch mehrere Untersuchungen markieren. Halten sie dazu die Strg-Taste gedrückt, während sie mit der Maus die Untersuchungen markieren.

Bearbeiten von Daten

Neben der Patientenliste befindet sich die Taste [Bearbeiten]. Damit lassen sich die Patientendaten nachträglich verändern, wenn sie zum Beispiel vertrauliche Informationen nicht weitergeben wollen. Es erscheint dazu der Dialog zum Bearbeiten von Patientendaten. Siehe dazu "Patientendaten bearbeiten".
Mit der Taste [Bearbeiten] neben der Untersuchungsliste wird die zugehörige Applikation geöffnet, und sie können die Daten analysieren, drucken, verändern und auch speichern.

Exportdatei erstellen

Um die Exportdatenbank auf einen externen Datenträger zu kopieren wird eine sogenannte Exportdatei erzeugt. Im allgemeinen ist der Dateiname wie folgt aufgebaut:

Export_YYYY.MM.DD_HHMM.epd z.B.: Export_2003.03.05_1334.epd

So kann man am Namen der Datei leicht erkennen, wann diese erzeugt worden ist (z.B.: am 5.3.2003 um 13:34). Es läßt sich aber auch unter der Einstellung "anderer Ort" ein beliebiger Dateiname angeben. Diese Datei können sie dann weitergeben bzw. selbst auf einem externen PC wieder in die Exportdatenbank einlesen.
Zum Erstellen der Exportdatei wählen sie die Funktion "Service / Export auf Datenträger" aus dem Hauptmenü. Es erscheint ein Dialog, der vom Prinzip ähnlich zu bedienen ist wie der Dialog zum Backup der Patientendatenbank (siehe Datenbank sichern).

Exportdatei einlesen

Um eine Exportdatei in die Exportdatenbank einzulesen, wählen sie die Funktion "Service / Import von Datenträger". Es erscheint ein Dialog, der vom Prinzip ähnlich zu bedienen ist wie der Dialog zum Wiederherstellen der Patientendatenbank (siehe Datenbank wiederherstellen).
Es lassen sich Exportdateien von Diskette, CD-ROM, lokaler Festplatte oder über ein angeschlossenes Netzwerk einlesen.

Applikation ERG/VEP

Allgemein

Die Applikation ERG/VEP dient zur Ableitung visuell evozierter Potentiale vom Auge direkt (ERG) oder am Kopf (VEP) mit einer Ganzfeldreizung. Aber an dieser Stelle will ich nicht mein Arbeitsgebiet verlassen und über ophthalmologische Hintergründe philosophieren, sondern vordergründig die technischen Möglichkeiten des EP-1000 Systems erläutern.
Der prinzipielle Aufbau des Meßsystems entspricht den allgemeinen Konzepten wie sie vielfältig in der Literatur dargestellt und in der Standardisierungskommision der ISCEV empfohlen werden. Das Auge wird über einen Lichtreiz stimuliert. Dazu bietet das System EP-1000 verschiedene Stimulatoren wie zum Beispiel:

- Musterreize über monochromen Monitor in der EP-1000 Kugel
- Xenon-Blitz in verschiedenen Farben in der EP-1000 Kugel
- Musterreize über farbigen externen Monitor
- Xenon-Blitz extern
- LED-Blitz extern im LED-Dom

Die Reaktionssignale werden über handelsübliche Elektroden im Auge oder am Kopf abgenommen, über einen hochwertigen Biosignalverstärker ("P2CH") verstärkt und an ein Auswertungssystem weitergeleitet. Der Biosignalverstärker verfügt über eine interne 4KV-Isolation und wandelt die Signale direkt in ein digitales Datenformat, um nachträgliche Störungen und Verfälschungen beim Transport analoger Signale zu vermeiden. Ein Verstärker verfügt über zwei Meßkanäle (z.B.: rechtes+linkes Auge). Es können für VEP-Messungen am Kopf bis zu 3 Verstärker am EP-1000 System angeschlossen werden (also 6 Meßkanäle).
Über einen leistungsfähigen modernen PC werden diese Meßdaten gesammelt und mit dem Stimulationsmuster synchronisiert.
Die Aufgabe der Applikation ERG/VEP ist es nun, diese Daten zu erfassen, darzustellen, zu analysieren und auf einem entsprechenden Report auszudrucken.
Um eine neue ERG/VEP Ableitung zu starten, betätigen sie in der Patientenverwaltung die Taste [Neu (F3)] und wählen sie die Applikation ERG oder VEP aus. Danach werden sie nach dem gewünschten Untersuchungsprogramm gefragt:

Abbildung 17: Auswahl des Untersuchungsprogrammes

Die vordefinierten Untersuchungsprogramme wurden nach langjährigen Erfahrungen und den Empfehlungen der ISCEV erstellt. Der Anwender hat jedoch die Möglichkeit die bestehenden Programme zu verändern, zu löschen oder neue Programme zu erstellen. Dazu existiert ein Konfigurationsprogramm (siehe "Untersuchungsprogramme konfigurieren").

Wählen sie nun mit der Maus oder der Tastatur das gewünschte Programm aus und betätigen sie die Taste [OK]. Das Programm wird geladen und es erscheint das Hauptfenster der Applikation ERG/VEP:

Abbildung 18: Hauptfenster Applikation ERG/VEP

In der Titelleiste des Fensters wird der Name und Schlüssel des aktuellen Patienten angezeigt. Darunter befindet sich das Hauptmenü mit erweiterten Funktionen, der aktuelle Name des Untersuchungsprogrammes (z.B.: "ERG Patt") und daneben der aktuelle Programmschritt (z.B.: "1. Patt 0.75° [RL]"). Ein Programm kann bis zu 9 Untersuchungsschritte enthalten. Die Schritte sollten in der vorgegebenen Reihenfolge nacheinander abgearbeitet werden. Hinter dem Schrittname wird in eckigen Klammen angezeigt, ob das linke, rechte oder beide Augen stimuliert werden.
Am rechten Rand des Fensters befindet sich eine Leiste mit Bedientasten. Daneben ist das sogenannte Scope-Fenster zur Anzeige der erfaßten Reaktionssignale zum aktuellem Schritt. Im unteren Teile des Hauptfensters sehen sie das sogenannte Auswertungsfenster mit Informationen zum aktuellem Status bzw. zur Analyse des Programmschrittes. Im vorliegenden Beispiel ist zu erkennen, daß der aktuelle Schritt noch nicht abgearbeitet ist, aber das System bereit ist, diesen Schritt zu starten.
Am untersten Rand des Fensters ist eine Informationszeile mit kurzen Informationen zu den Funktionselementen, auf denen sich der Mauszeiger gerade befindet.

Bedientasten auf der rechten Seite

Taste [Impedanz] / F4

Die Messung der Impedanz (elektr. Widerstand) an den Elektroden ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Kontrolle, ob die Elektroden korrekt angebracht sind und eine gute Signalqualität zu erwarten ist. Desto kleiner die Impedanz, desto geringer ist der Einfluß von Störspannungen.
Im Auswertungsfenster sehen sie für jeden angeschlossenen und benutzten Verstärkerkanal die Impedanzwerte der einzelnen Elektroden:

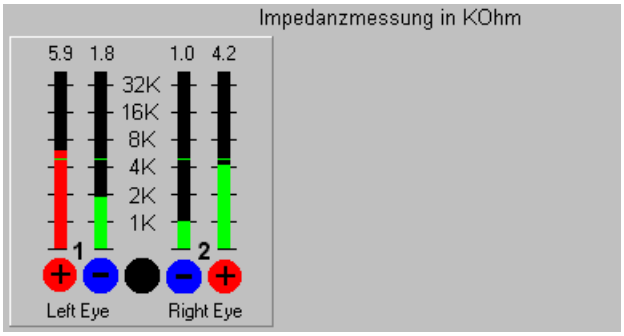


Abbildung 19: Impedanzmessung

Die Messung wird zyklisch ausgeführt und die Meßwerte entsprechend aktualisiert. Das Schema der Anschlußbuchsen am unteren Rand entspricht dem Anschlußlayout des Biosignalverstärkers. Darunter sind die aktuellen Bezeichnungen der Meßkanäle und darüber jeweils ein Meßwertbalken. Ein roter Balken bedeutet eine Überschreitung der definierten Maximalimpedanz. Diese ist mit einem kleinen grünen Strich markiert und wurde in der Programmkonfiguration vordefiniert. Am oberen Rand sind die Meßwerte in KOhm angegeben.
Sie sollten den Sitz der Elektroden korrigieren, wenn sich nach kurzer Meßdauer der Meßwert nicht im grünen Bereich befindet.
Achtung: Die Impedanzmessung kann nur gültige Meßwerte liefern, wenn die Masseelektrode (schwarz) korrekt am Patienten angebracht ist.
Hinweis: Die Impedanzmessung kann für bestimmte Meßkanäle im Konfigurationsprogramm ausgeschaltet werden.
Mit der Taste [Abbruch] oder [Impedanz] wird die Messung wieder abgeschaltet und das System kehrt in den vorherigen Zustand zurück.

Taste [Start] / F12

Über diese Taste wird der aktuelle Programmschritt gestartet. Manche Programm beginnen mit einer Preadaptionszeit an definierte Lichtverhältnisse. Im Auswertungsfenster werden entsprechende Informationen über den Verlauf der Messung angezeigt und im Scope-Fenster erscheinen die aktuellen Meßergebnisse:

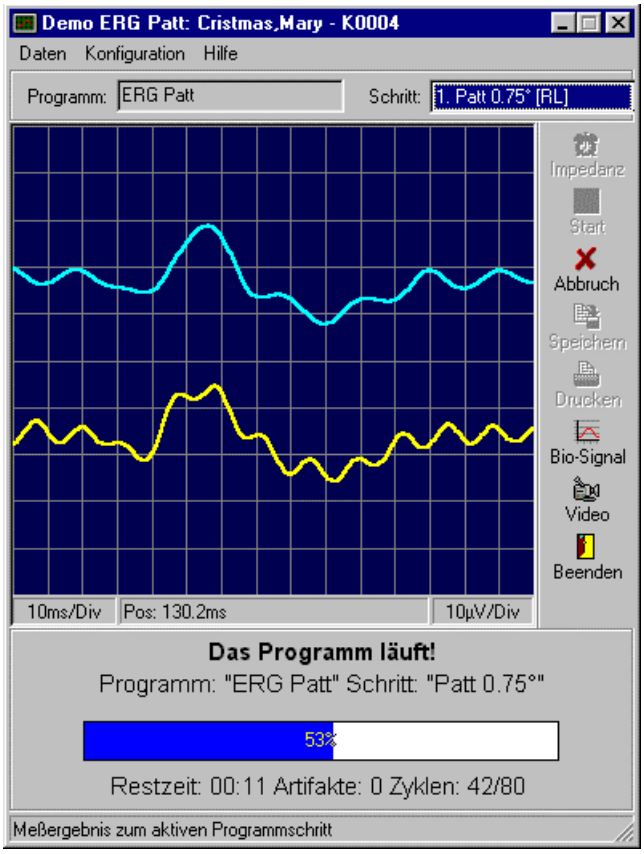


Abbildung 20: laufende ERG Messung

Im Auswertungsfenster sehen sie den Fortschrittsstand in Prozent, die restliche Laufzeit, die Anzahl der Artefakte und die Anzahl der gemittelten Messungen. Artefakte sind undefinierte Störungen des Meßablaufes wie extreme Potentialschwankungen (z.B. Augenzwinkern), externe Störspitzen (Ein-Ausschalten von elektrischen Geräten) oder Übertragungsfehler vom Biosignalverstärker. Diese Artefakte werden aus dem Meßsignal herausgelassen, entsprechend verlängert sich die Meßdauer. Zu viele Artefakte führen zum Abbruch der Messung mit einer entsprechenden Fehlernachricht. Wird die Messung normal abgeschlossen (bei 100%), erscheint ein Abschlußdialog wie folgt:

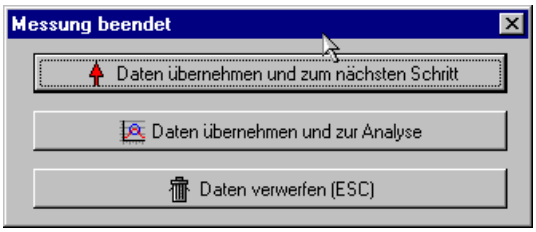


Abbildung 21: Abschluß einer Ableitung

Hier können sie entscheiden, ob sie die gemessenen Daten akzeptieren oder verwerfen (ESC). Dazu sehen sie im Scope-Fenster die neuen Meßkurven. Eventuell müssen sie das Dialogfenster mit der Maus etwas zur Seite schieben. Ist das Ergebnis akzeptabel, so betätigen sie die Taste [Daten übernehmen und zum nächsten Schritt] zur Einstellung des nächsten Untersuchungsschrittes oder [Daten übernehmen und zur Analyse] wenn der letzte Schritt abgeschlossen ist und die Daten analysiert und gedruckt werden sollen.

Taste [Abbruch] / ESC

Mit dieser Taste können sie den laufenden Vorgang unterbrechen bzw. abschließen. Während einer Ableitung erscheint das folgende Auswahlfenster:

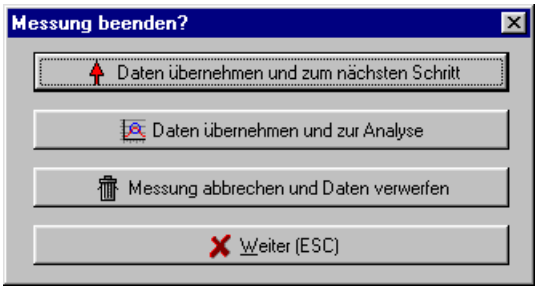

Messung beenden?
Daten übernehmen und zum nächsten Schritt
Daten übernehmen und zur Analyse
Messung abbrechen und Daten verwerfen
Weiter (ESC)

Abbildung 22: Abbruch oder Abschluß einer Ableitung

Mit den oberen beiden Tasten wird die Messung an dieser Stelle vorzeitig abgeschlossen und sie können die Daten analysieren bzw. den nächsten Schritt starten. Mit der Taste [Messung abbrechen und Daten verwerfen] beenden sie die laufende Messung und zuvor gemessene Daten bleiben erhalten. Mit der Taste [Weiter] oder ESC wird das Fenster geschlossen und die Messung normal fortgesetzt.
Mit der Taste [Abbruch] läßt sich auch eine Preadaptionszeit beenden oder abkürzen. Es erscheint dazu ein ähnliches Auswahlfenster.

Taste [Speichern]

Mit der Taste [Speichern] werden die Daten für das aktuelle Untersuchungsprogramm mit allen Programmschritten, Analyseergebnissen und der aktuellen Programmkonfiguration in die Datenbank unter dem entsprechenden Patienten gespeichert. Die Taste ist nur aktiv, wenn der Datenbestand verändert wurde.

Taste [Drucken]

Nach Abschluß der Untersuchung und Analyse der Untersuchungsdaten können die Ergebnisse als Report auf dem angeschlossenen Drucker ausgegeben werden. Dazu erscheint ein Druckerdialog mit verschiedenen Einstellmöglichkeiten:

Abbildung 23: Druckerdialog

Im oberen Teil wählen sie den gewünschten Drucker aus. An standardmäßigen EP-1000 PC-Systemen existiert nur ein Drucker. In Netzwerkumgebungen können auch mehrere Drucker verfügbar sein. Mit der Taste [Einstellung] wird ein spezifischer Konfigurationsdialog für den eingestellten Drucker geöffnet. Hier lassen sich Einstellungen zur Druckqualität, Papierformat usw. machen. Auf der linken Seite ist eine Liste für applikationsspezifische Optionen zum Report. Zum Beispiel können sie hier den Diagnosetext bzw. die Markernamen an den Ergebniskurven ausblenden. Mit der Taste [Drucken] wird der Report gedruckt.
Mit [Drucken in Datei] können sie den Report als Grafikdatei speichern. Dazu öffnet sich ein Windows-Dialog zum Datei speichern. Wählen sie hier den Dateipfad und das Grafikformat (GIF

oder Bitmap). Es ist zu beachten daß Bitmapdateien bei hoher Auflösung sehr groß werden können. Im Anschluß erscheint ein Dialog zur Einstellung der Bildparameter:

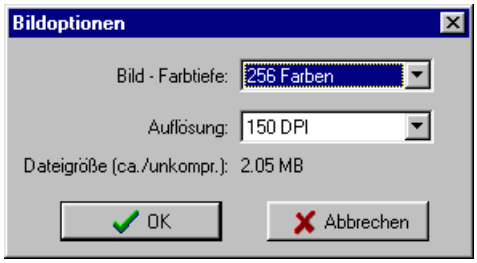


Abbildung 24: Bildparameter

Damit läßt sich die Qualität im Verhältnis zur Dateigröße steuern. Mit der Taste [OK] wird die Bilddatei erzeugt. Besteht der Report aus mehreren Seiten, so werden die Dateinamen mit XX_p1.gif, XX_p2.gif usw. automatisch erweitert.

Sie können den Report auch zuerst am Bildschirm in einer Druckvorschau betrachten (Taste [Vorschau]). Dazu öffnet sich ein Vorschaufenster wie im folgenden Beispiel:

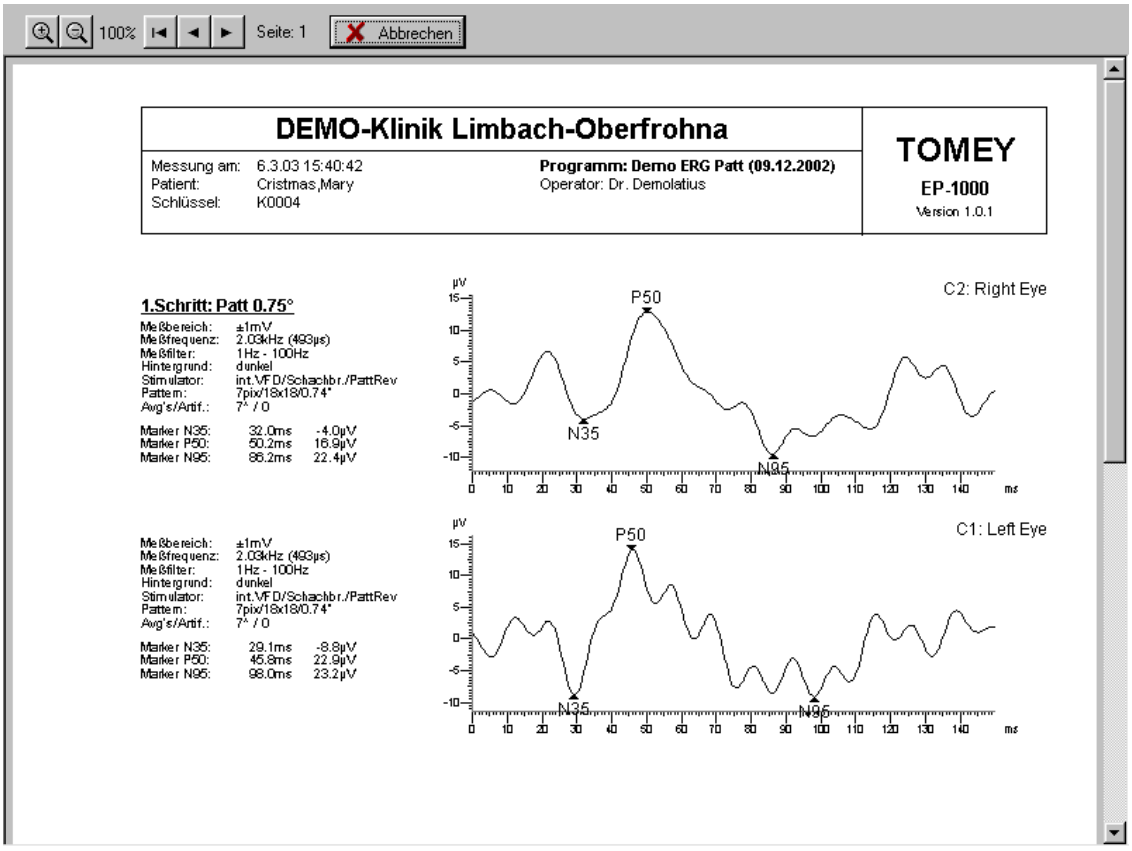


Abbildung 25: Druckvorschau

Am oberen Bildschirmrand können sie die Vergrößerung und die aktuelle Seite einstellen. Am rechten Rand ist ein Scrollbalken um das Bild nach unten bzw. oben zu rollen. Mit der Taste [Abbruch] oder ESC wird die Vorschau beendet.

Taste [Biosignal]

Mit der Taste [Biosignal] öffnet sich das Biosignal-Fenster zur Beobachtung der aktuellen Signale, wie sie an den Elektroden gemessen werden. Weitere Informationen zu dieser Funktion finden sie im Abschnitt "Biosignal-Fenster".

Taste [Video]

Die EP-1000 Kugel verfügt über eine integrierte Fixationskontrolle zur Beobachtung von Augenbewegungen während der Ableitung. Mit dieser Taste öffnen sie das Fenster zum Videomonitor und sehen das aktuelle Videobild in einem kleinen Fenster auf ihrem Bildschirm. Dieses Fenster bleibt immer an der Oberfläche und kann nicht durch andere Fenster verdeckt werden. Es wird durch einen Mausklick auf das "Schließen"-Kreuz rechts oben im Fenster oder beim Beenden der Applikation geschlossen.

Taste [Beenden] / Alt+X

Hiermit beenden sie die Applikation. Alle laufenden Vorgänge werden abgebrochen und sie werden gefragt, ob sie geänderte Daten jetzt noch speichern wollen. Im Anschluß kehren sie zur Patientendatenbank zurück.

Menüfunktionen

Daten / Diagnose F3

Über diese Menüfunktion bzw. direkt mit der Taste F3 gelangen sie zum Diagnosedialog:

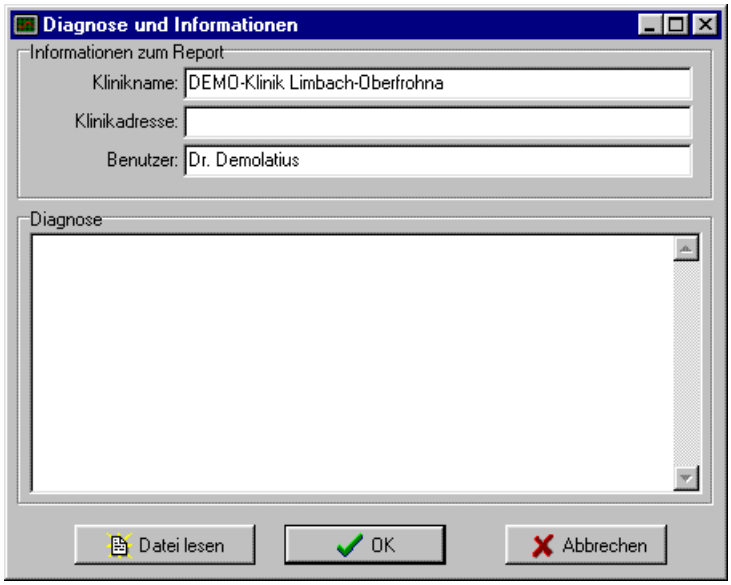


Abbildung 26: Diagnosefenster

Im oberen Teil sehen sie die aktuellen Informationen zur Klinik und zum Benutzer des Systems. Darunter ist ein größeres Textfeld, wo sie Text zur Analyse und Diagnose eintragen können. Die Informationen werden auf dem Report zur Untersuchung mit ausgedruckt und in der Datenbank gespeichert. Das Diagnosefenster können sie geöffnet lassen und an eine beliebige Position auf dem Bildschirm schieben, während sie in der Applikation die Analyse fortsetzen.
Mit der Taste [Datei lesen] öffnet sich ein Windows-Dialog zum Laden von Textdateien. Damit haben sie eine einfache Möglichkeit vorgefertigte Texte zur Diagnose einzulesen, welche sie sich selbst anlegen können.
Mit [Abbrechen] werden die Änderungen verworfen und mit der Taste [OK] wird der Text übernommen und der Dialog geschlossen.

Daten / Eigenschaften

Es wird ein Informationsfenster mit sachdienlichen Informationen zur aktuellen Applikation geöffnet. Sie sehen zum Beispiel wieviel Speicherplatz auf der Festplatte noch verfügbar ist und Informationen über die Programmversion, über angeschlossene Stimulatoren und Biosignalverstärker. Diese Information könnten im Servicefall abgefragt werden und zu einer Klärung gewisser Fehlerursachen dienlich sein.

Konfiguration / Neue Ableitung mit dem aktuellem Programm

Über diese Funktionen haben sie die Möglichkeit eine neue Untersuchung mit den aktuellen Programmparametern zum Stimulator und zu den Verstärkern auszuführen. Damit können sie gewährleisten, daß die technischen Untersuchungsbedingungen mit einer vergangenen Untersuchung übereinstimmen.
Dazu öffnen sie eine Untersuchung aus der Patientendatenbank mit der Taste [Bearbeiten] und wählen die Funktion "Neue Ableitung mit dem aktuellem Programm" aus dem Hauptmenü der Applikation.

Konfiguration / Programmwahl

Mit dieser Menüfunktion können sie eine neue Untersuchung mit einem anderen oder auch dem gleichen Programm ausführen. Dazu öffnet sich das Programmauswahlfenster, welches sie bereits beim Start der Applikation sehen (siehe "Auswahl des Untersuchungsprogrammes").
Es werden alle laufenden Vorgänge abgebrochen und nach einer Sicherheitsabfrage werden die aktuellen Daten gelöscht.

Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt

Zur Konfiguration von Parametern zur Stimulation, zur Meßwerterfassung und zur Auswertung für den aktuell eingestellten Programmschritt öffnet sich ein Konfigurationsdialog. Im Dialog finden sie eine Anzahl von Registerseiten mit vielen Einstellmöglichkeiten. Die einzelnen Parameter und ihre Bedeutung werden im Kapitel "Parameterbeschreibung" erklärt.
Mit der Taste [Testdarstellung] können sie die aktuelle Einstellung des Stimulators überprüfen. Mit [Übernehmen] werden die Änderungen in den aktuellen Programmschritt übernommen und die nächste Ableitung erfolgt mit den neuen Parametern. Änderungen zum Report, wie Markernamen und Suchbereiche werden sofort wirksam.
Hinweis: Eine Veränderung der Parameter zum Untersuchungsprogramm wirkt sich nur temporär auf die aktuelle Untersuchung aus und wird nicht in die Konfigurationsdatei der vordefinierten Untersuchungsprogramme übernommen. Für permanente Änderungen oder Erweiterungen verwenden sie das Konfigurationsprogramm (siehe "Konfigurationsprogramm").

Konfiguration / Parameter für alle Schritte

Möchten sie gewisse Parameter gleichzeitig für alle Schritte des aktuellen Untersuchungsprogrammes verändern, so können sie diese Funktion verwenden. Das spart Zeit und sie müssen nicht für jeden einzelnen Programmschritt die Konfiguration aufrufen. Die Funktion ist im Prinzip die Gleiche wie im vorherigen Abschnitt. Alle rot markierten Programmparameter sind mit Vorsicht zu ändern, denn diese sind in den einzelnen Programmschritten unterschiedlich und eine Veränderung würde diese Unterschiede überschreiben.

Konfiguration / Einstellungen zum Programm

Im folgenden Dialog können verschiedene Konfigurationen zur Applikation vorgenommen werden:

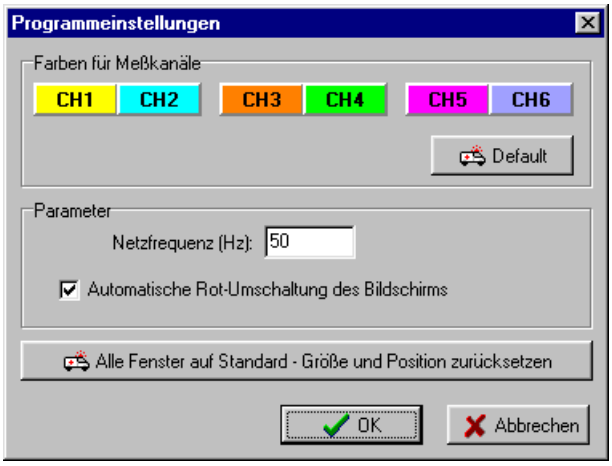


Abbildung 27: Programmeinstellungen

Im oberen Teil sehen sie die Gruppe "Farben für Meßkanäle". Damit lassen sich die einzelnen Farben für die Darstellung der Meßergebnisse für jeden Meßkanal verändern. Mit einem Mausklick auf die Kanalbox wird ein Windows-Farbdialog geöffnet zur Auswahl einer neuen Farbe. Wurde irgendwann einmal alles verstellt, so können sie mit der Taste [Default] auf die Standardfarben zurückkehren.
In der Gruppe "Parameter" können sie die Netzfrequenz für die Berechnung der NOTCH-Filter eingeben. Im allgemeinen müsse sie hier zwischen 50 und 60Hz Netzen unterscheiden.
Mit der Option "Automatische Rot-Umschaltung des Bildschirms" aktivieren sie eben genau diese Umschaltung für abgedunkelte Räume. Die Raumhelligkeit wird über den Lichtsensor am hinteren Teil des Gehäuses des EP-1000 Stimulators gemessen. Wird diese Funktion ausgeschaltet, so hat der Anwender immer noch die Möglichkeit manuell zwischen Rot - und Normaldarstellung zu wählen (siehe "Konfiguration / Desktop Layout").

Taste [Alle Fenster auf Standard - Größe und Position zurücksetzen]:
Mit dieser Taste werden die Fensterpositionen und -größen der Patientendatenbank und aller EP-1000 Applikationen auf eine Standardgröße zurückgesetzt. Damit ist die Bedienoberfläche wieder automatisch an die Größe des Desktops (Bildschirms) optimal angepaßt.

Mit der [OK] Taste werden alle Änderungen übernommen und der Dialog geschlossen.

Konfiguration / Desktop Layout

Für die Untersuchung in abgedunkelten Räumen ist es sinnvoll den Bedienbildschirm des PC's auf eine dunklere rote Oberfläche umzuschalten, um die Raumhelligkeit nicht anzuheben. Dazu gibt es eine automatische Umschaltfunktion, welche über einen eingebauten Lichtsensor an der Rückseite des EP-1000 Stimulators die Raumhelligkeit überwacht und den Bildschirm entsprechend auf rot oder normal umschaltet. Über die Untermenüs "Rot (Dunkel) F5", "Normal (Hell) F6" und "Automatische Umschaltung" können sie selbst festlegen, in welchem Modus der Bildschirm arbeiten soll. Die aktive Einstellung ist mit einem Haken gekennzeichnet. Beim Beenden der Applikation wird die normale Darstellung wieder hergestellt.
Hinweis: Eine schnelle Umschaltung können sie mit den Funktionstasten F5 und F6 ausführen.

Hilfe

Mit der Funktion "Inhalt und Index" wird die Onlinehilfe mit dem Inhaltsverzeichnis geöffnet. Wählen sie selbst das gewünschte Kapitel oder schalten sie auf "Index" oder "Suchen" um.
Für eine kontextsensitive Hilfe in einer bestimmten Situation drücken sie einfach die **F1**-Hilfetaste und das Hilfefenster wird mit dem zugehörigen Abschnitt geöffnet.

Analysefunktionen

Wurde ein Untersuchungsschritt erfolgreich abgeschlossen, so sehen sie im Scope-Fenster die Ergebniskurven mit den automatisch berechneten Markerpositionen:

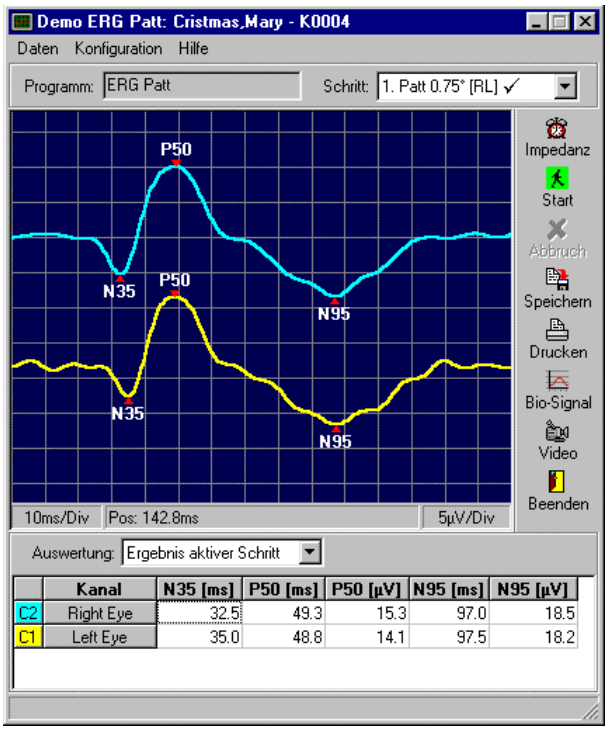


Abbildung 28: Auswertung einer Untersuchung

Im Analysefenster unterhalb des Scope-Fensters wird eine Tabelle mit den berechneten Markerpositionen und Amplituden angezeigt. Über die Auswahlbox "Auswertung:" können sie einstellen, ob die Auswertung über den aktiven Schritt oder über alle Untersuchungsschritte angezeigt werden soll. Die Liste wird dann entsprechend länger. In der ersten Spalte wird die Meßkanalnummer mit der entsprechenden Kanalfarbe angezeigt. Den Inhalt der Tabelle können sie über das Popupmenü in die Zwischenablage kopieren und zum Beispiel im Excel einfügen.
Mit der Einstellung "FFT-Frequenzanalyse" sehen sie im Analysefenster eine Frequenzanalyse der einzelnen Meßsignale, welche mit der FFT (Fast Fourier Transformation) Methode erstellt wurde. Das Diagramm zeigt die Signalhöhe in µV zur entsprechenden Frequenz in Hz. Innerhalb des FFT-Fensters können sie mit der Maus einzelne Bereiche vergrößern oder verschieben.
Am unteren Rand des Scope-Fensters befindet sich eine Statusleiste. Das linke und rechte Feld zeigt die aktuelle Gitterauflösung des Scopefensters. In der Mitte werden aktuelle Informationen zur Position des Mauszeigers bzw. zu angeklickten Objekten und zur Verschiebung von Markern angezeigt.
Die Meßkurven lassen sich mit der Maus in windowsüblicher Weise verschieben. Also: Linie anklicken, Maustaste gedrückt halten, verschieben und an der gewünschten Position loslassen. In gleicher Weise lassen sich auch die Marker mit der Maus verschieben. Sie können über die Menüfunktion "Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt" Marker umbenennen, löschen oder neue hinzufügen. Anschließend sollten sie die Funktion "Marker neu berechnen" aus dem Popup-Menü ausführen, um die Änderungen wirksam zu machen.
Das Popup-Menü mit weiteren Funktionen zur Anzeige und Analyse erreichen sie mit einem rechten Mausklick in das Scope-Fenster:

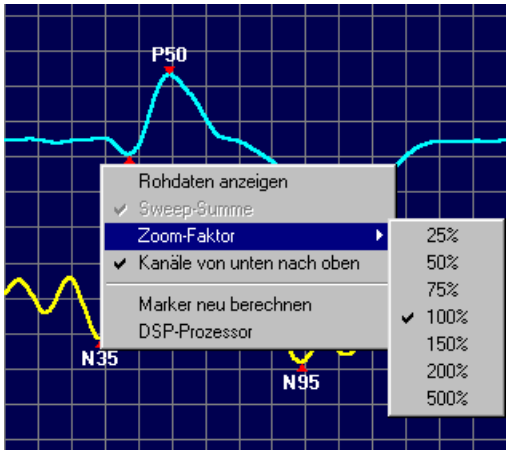


Abbildung 29: Popup-Menü mit weiteren Funktionen

Mit der Option "Rohdaten anzeigen" werden die ungefilterten Signaldaten, wie sie vom Biosignalverstärker ermittelt wurden, als dünne dunklere Linie über den Meßkurven eingeblendet. Dies ist möglich, weil die eingestellten Signalfilter nachträglich digital im Computer berechnet werden und somit die Originaldaten noch verfügbar sind. Die Verwendung von digitalen Filtern bietet eine Menge von Vorteilen. Unter anderen verhindern sie Laufzeitdifferenzen, wie sie bei analogen Filter nicht zu vermeiden sind.
Über die Auswahl "Zoom-Faktor" lassen sich die Meßkurven entsprechend vergrößern oder verkleinern.
Mit der Funktion "Marker neu berechnen" werden die Marker wieder automatisch auf ein Maximum bzw. Minimum in den vordefinierten Suchbereichen positioniert.
Mit der Option "Kanäle von unten nach oben" legen sie die Reihenfolge fest, wie die Kanäle im Fenster angeordnet werden. So ist es bei ERG-Messungen üblich, daß das rechte Auge zuerst angezeigt wird und das linke Auge darunter.
Der "DSP-Prozessor" ist ein effektives Werkzeug zur Filterung der Reaktionssignale nach verschiedenen Methoden. Damit läßt sich in den meisten Fällen die Qualität der angezeigten Signale weiter verbessern. Eine ausführliche Beschreibung dazu finden sie im Kapitel "Allgemein zum DSP-Prozessor".

Biosignal-Fenster

Allgemein

Mit der Taste [Biosignal] gelangen sie zu folgendem Biosignal-Fenster:

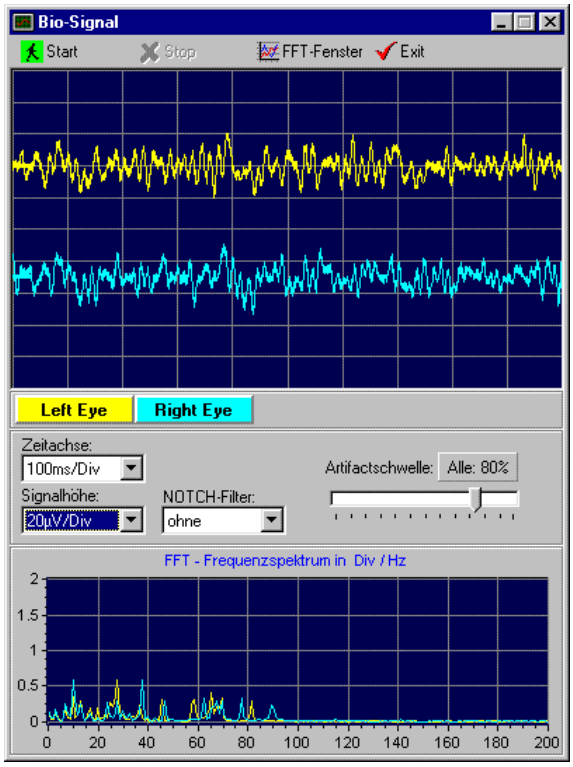


Abbildung 30: Biosignal-Fenster

Das Fenster wird auf der rechten Seite neben dem Hauptfenster der Applikation dargestellt. Am oberen Rand finden sie eine Leiste mit Bedientasten. Darunter ist ein Scope-Fenster zur Anzeige des Biosignals, wie es an den Elektroden gemessen wird, und eine Leiste mit Tasten zu den aktuellen Meßkanälen in den entsprechenden Farben. Dann folgt eine Gruppe mit verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten zur Messung und zur Darstellung. Im unteren Teil des Fensters befindet sich ein Diagramm mit einer aktuellen Frequenzanalyse für das angezeigte Biosignal.

Funktionen

Mit der Taste [Start] wird die Darstellung des laufenden Biosignals gestartet ohne jedoch eine Stimulation zu aktivieren. Das Signal wird dann für jeden Kanal mit den entsprechenden Farben im Scope-Fenster dargestellt.
Zum Verschieben der einzelnen Signale nach oben oder nach unten können sie den Marker auf der linken Seite des Signals benutzen, welcher auch gleichzeitig den Nullpunkt des Signals anzeigt. Diesen bewegen sie einfach mit der Maus nach oben oder unten, und das Signal folgt entsprechend dieser Position.
Bei VEP-Messungen mit bis zu 6 Kanälen könnte es sinnvoll sein, einzelne Kanäle auszuschalten. Dazu klicken sie mit der rechten Maustaste auf eine Taste für einen Kanal und es erscheint ein Popup-Menü zum aus- bzw. einschalten des jeweiligen Kanals:

Mit den Kanaltasten am unteren Rand des Scope-Fensters können sie die Einstellung der Artefaktschwelle für den jeweiligen aktiven Kanal steuern. Dazu können sie mit der Maus die Tasten ein- oder ausschalten. Ist keine Taste gedrückt, so wird die Artefaktschwelle für alle Kanäle gleichzeitig eingestellt. Dazu benutzen sie den Schieberegler "Artifactschwelle:", welchen sie mit der Maus nach links oder recht bewegen können. Die Artefaktschwelle ist eine Maximalbegrenzung für die Meßwerte des zugehörigen Kanals. Wird diese zum Beispiel bei einem Augenzwinkern überschritten, so kommt es zu einem Artefakt und dieser Teil des Signals wird für die Analyse der Meßwerte ignoriert. Je geringer die Artefaktschwelle, desto häufiger kann es zu Artefakten

kommen. Die aktuelle Schwelle wird mit einer gestrichelten Linie für den aktiven Kanal bzw. mit kleinen Markern am linken Rand des Scope-Fensters für alle anderen Signale gekennzeichnet:

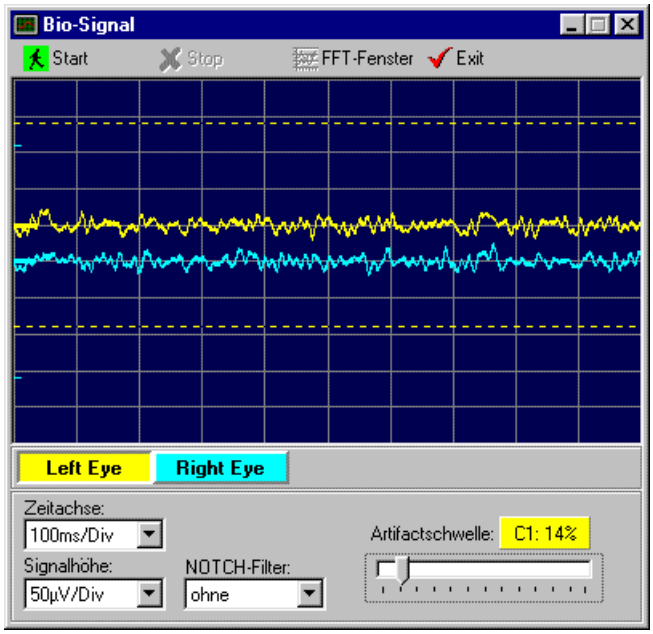


Abbildung 31: Einstellung der Artefaktschwelle

Die Arifaktschwelle wird in Prozent vom Meßbereich des zugehörigen Meßkanals angegeben. Weitere Einstellmöglichkeiten sind "Zeitachse:" zur Auflösung des Scope-Fensters in X-Richtung und "Signalhöhe:" für die Auflösung in Y-Richtung.
Mit der Einstellung "NOTCH-Filter:" läßt sich ein digitaler schmalbandiger Filter gegen Störungen durch Netzfrequenzen ein- bzw. ausschalten. Solche Störungen werden im allgemeinen durch Transformatoren, Motoren oder längere Netzkabel erzeugt und sind gut in der Frequenzanalyse als Anstiege bei 50, 100 und 150Hz sichtbar:

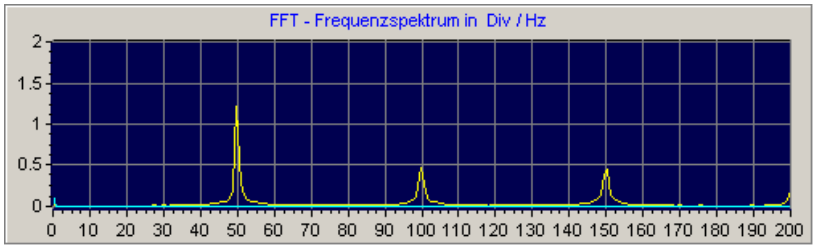


Abbildung 32: Netzstörungen

Mit einen NOTCH-Filter von "50Hz" oder "50/100Hz" verschwinden die entsprechenden Frequenzanteile. Besser wäre es allerdings die Quelle des Störsignals zu finden und zu eliminieren bzw. die Impedanz der Elektroden zu verringern. Der NOTCH-Filter wird für alle Kanäle für den aktiven Programmschritt eingestellt. Weitere Einstellungen zum NOTCH-Filter finden sie unter "Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt".
Die Netzfrequenz ist länderspezifisch und im allgemeinen 50Hz oder 60Hz. Die Einstellung der Netzfrequenz finden sie unter "Konfiguration / Einstellungen zum Programm" oder im Konfigurationsprogramm.

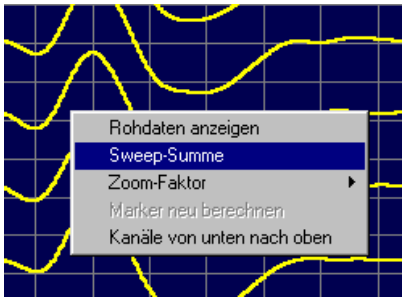
Applikation Sweep-VEP

Allgemein zum Sweep-VEP

Das Sweep-VEP ist eine besondere Form eines Muster-VEP's. Es werden dem Auge eine definierte Folge unterschiedlicher Mustergrößen präsentiert (sogenannte Sweeps). Die VEP-Reaktion wird jeweils für jede Mustergröße einzeln summiert und ausgewertet. Über alle Mustergrößen wird zusätzlich eine Summenkurve gebildet. Die einzelnen Sweeps werden über Marker ausgewertet und in Relation zur Mustergröße grafisch dargestellt. Aus dieser Grafik lassen sich Informationen zur Abhängigkeit von Mustergröße und Amplitude der Reaktionskurve ablesen. Das Sweep-VEP kann mit maximal 6 Meßkanälen und 16 Mustergrößen ausgeführt werden. Die Einstellungen dazu finden sie im Konfigurationsprogramm im Register "Sweeps".
Um eine neue Sweep-VEP - Ableitung zu starten, betätigen sie in der Patientenverwaltung die Taste [Neu (F3)] und wählen sie die Applikation *Sweep-VEP* aus. Danach werden sie nach dem gewünschten Untersuchungsprogramm gefragt. Die Bedienoberfläche zum Sweep-VEP entspricht im Prinzip der Bedienung der Applikation ERG/VEP. Aus diesem Grund sollen an dieser Stelle nur die Änderungen und Erweiterungen zur Analyse beschrieben werden.

Ablauf der Messung

Der Ablauf entspricht einer normalen VEP-Messung. Vor dem Start der Ableitung sollten sie den Sitz der Elektroden kontrollieren und eine Impedanzmessung vornehmen (Taste [Impedanz]). Während der Impedanzmessung werden zusätzliche Informationen zur Anbringung der Elektroden und zur Positionierung des Patienten vor dem Monitor angezeigt. Die Ableitung beginnt mit der Taste [Start] und standardmäßig wird im Scopefenster der Verlauf der Summenkurven aller Meßkanäle angezeigt. Optional können sie die Anzeige auch in die Darstellung der einzelnen Sweepergebnisse umschalten. Dazu wählen sie mit einem rechten Mausklick in das Scopefenster den Menüpunkt "Sweep-Summe":



Den Ablauf der Messung können sie mit der Taste [Abbruch] vorzeitig abschließen oder verwerfen.

Analysefunktionen

Die Analyse der Meßergebnisse erfolgt in ähnlicher Weise wie beim VEP über die Auswertung von Markern, welche automatisch an der Kurve positioniert werden und zusätzlich manuell korrigiert werden können. Im unteren Teil des Bedienfensters werden die entsprechenden Ergebnisse angezeigt:

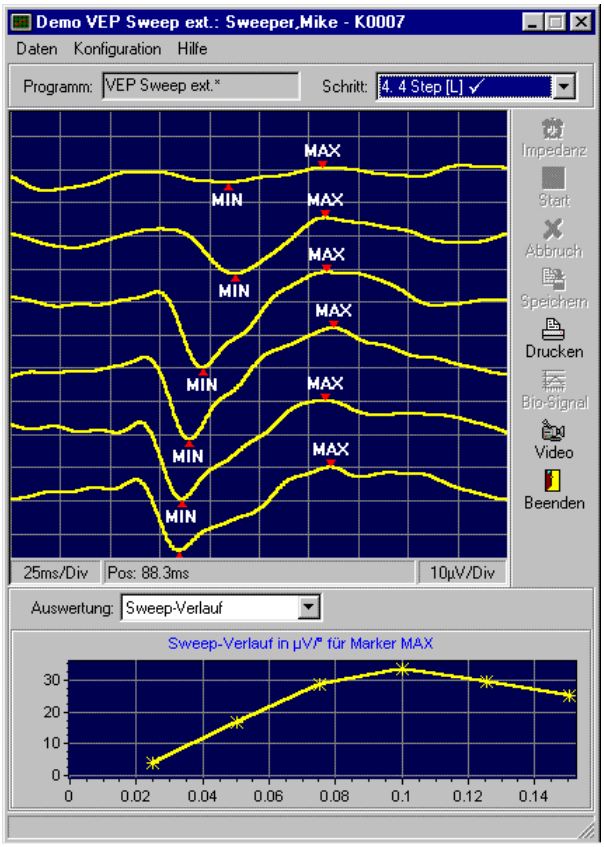


Abbildung 33: Analyse zum Sweep-VEP

Über die Auswahlliste "Analyse" können sie folgende Ansichten einstellen:

Sweep-Verlauf: Es wird eine grafische Auswertung der Markeramplituden (µV) in Beziehung zu den Mustergrößen in Grad dargestellt. Im Scopefenster sehen sie die Sweep-Ergebnisse mit den Markern.

Sweep-Marker: Die Ergebnisse der einzelnen Marker werden in einer Tabelle angezeigt. Den Inhalt der Tabelle können sie über das Popupmenü in die Zwischenablage kopieren und zum Beispiel im Excel einfügen. Im Scopefenster werden die einzelnen Sweep-Ergebnisse mit den Markern dargestellt.

Summe aktiver Schritt: Im Scopefenster wird die Summenkurve über alle Sweeps für den aktiven Schritt mit den Markern dargestellt. In der Auswertungstabelle stehen die zugehörigen Meßwerte für die einzelnen Marker.

Summe aller Schritte: Im Scopefenster wird die Summenkurve über alle Sweeps für den aktiven Schritt mit den Markern dargestellt. In der Auswertungstabelle stehen die zugehörigen Meßwerte für die einzelnen Marker von allen Programmschritten.

Report

Mit der Taste [Drucken] wird der Report zum Untersuchungsprogramm erzeugt. Mit der Taste [Vorschau] wird eine Druckvorschau auf dem Monitor angezeigt.

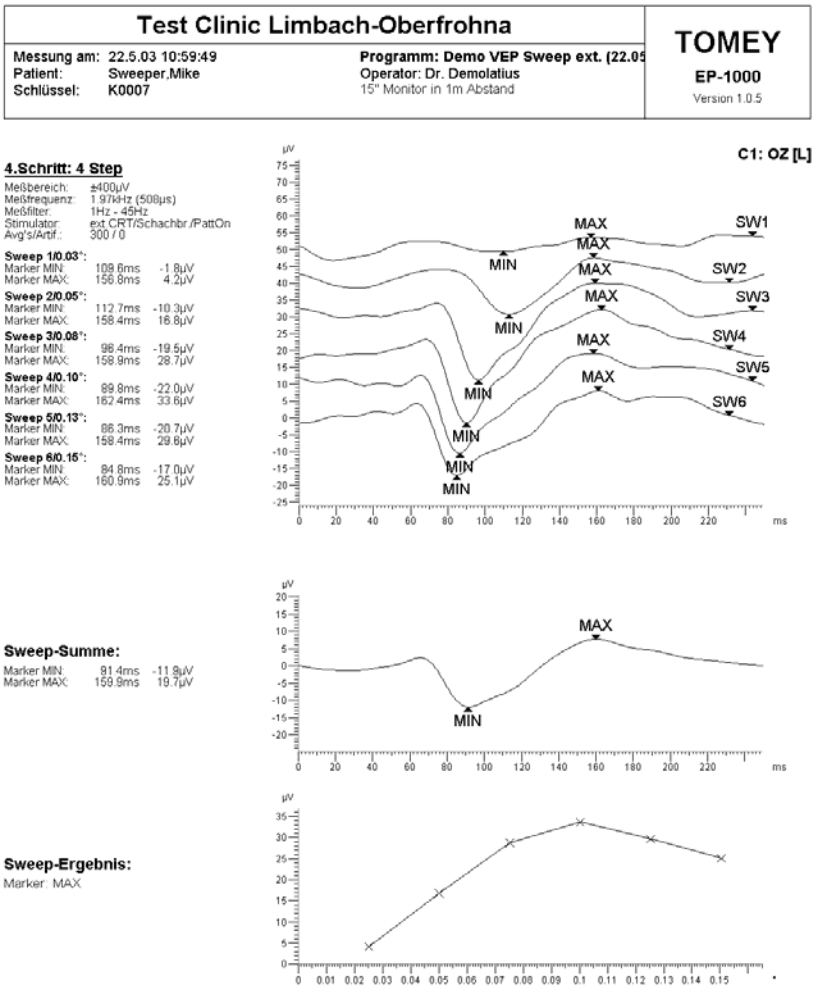


Abbildung 34: Report zum Sweep-VEP

Applikation EOG

Allgemein zum EOG

Die Applikation dient zur Ableitung eines Elektrookulogramms. Es werden die Änderungen der Bestandspotentiale am Auge gemessen, welche durch definierte Augenbewegung hervorgerufen und durch die Änderung der Lichtverhältnisse beeinflußt werden. Dabei wurden die Empfehlungen der ISCEV als Grundlage verwendet. In der vorliegenden Version sind die Methoden "Slow Oscillations" (SO) nach "Arden" und "Fast Oscillations" (FO) realisiert. Die Signale werden mit handelsüblichen Elektroden an der Umgebung des Auges abgeleitet und über den Biosignalverstärker an den PC zur Darstellung und Auswertung weitergeleitet. Zur Erzeugung definierter Augenbewegungen befinden sich innerhalb der EP-1000 Kugel zwei rote Leuchtdioden. Um eine neue EOG- Ableitung zu starten, betätigen sie in der Patientenverwaltung die Taste [Neu (F3)] und wählen sie die Applikation EOG aus. Danach werden sie nach dem gewünschten Untersuchungsprogramm gefragt:

Abbildung 35: Auswahl des Untersuchungsprogrammes

Mit der Taste [Abbruch] kehren sie zur Datenbank zurück und mit [OK] wird die Applikation EOG geöffnet:

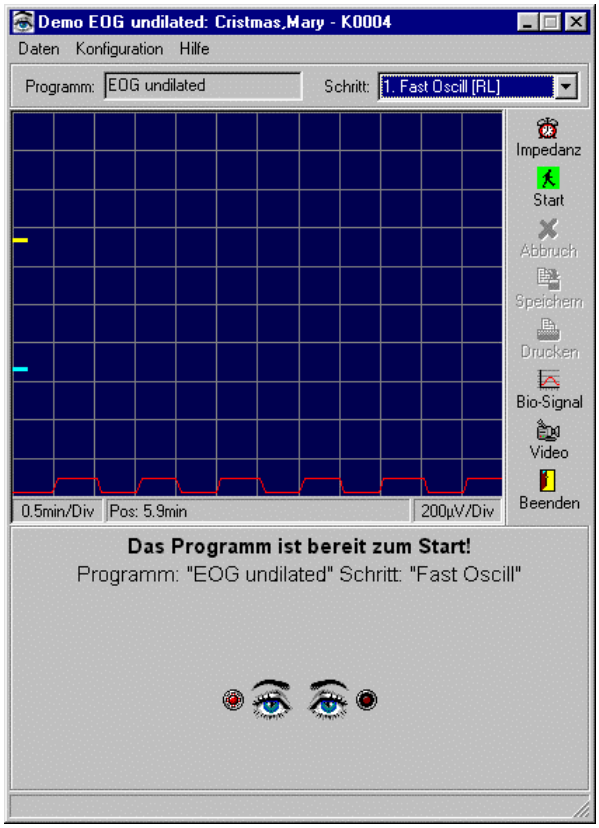


Abbildung 36: Bedienoberfläche zum EOG

Die Bedienoberfläche zum EOG entspricht im Prinzip der Bedienung der Applikation ERG/VEP. Aus diesem Grund sollen an dieser Stelle nur die Änderungen und Erweiterungen zur Analyse beschrieben werden.
Am unteren Rand des Scope-Fensters befindet sich der vordefinierte Helligkeitsverlauf für die aktuelle Untersuchung (rote Linie). Im obigen Beispiel ist der erste Schritt eine "Fast Oscillation" und der zweite Schritt eine "Slow Oscillation" Untersuchung. Dabei müssen nicht unbedingt beide Schritte abgearbeitet werden. Im Analysefenster unterhalb des Scope-Fensters wird der aktuelle Programmstatus angezeigt. An der Symboldarstellung mit den beiden Augen und den LED's rechts und links läßt sich der aktuelle Status der LED's in der Kugel ablesen. Zum Beginn der Messung ist in diesem Beispiel die linke LED angeschaltet, und der Bediener kann dem Patienten den Ablauf der Messung erklären.
Ein Überwachung der Augenbewegungen ist mit der Fixationskontrolle über die Taste [Video] bzw. über das Biosignal möglich.

Ablauf der Messung

Vor dem Start der Messung können sie mit der Taste [Impedanz] den Sitz der Elektroden überprüfen. Die Messung selbst wird mit der Taste [Start] gestartet und im Analysefenster wird der Verlauf der Messung angezeigt:

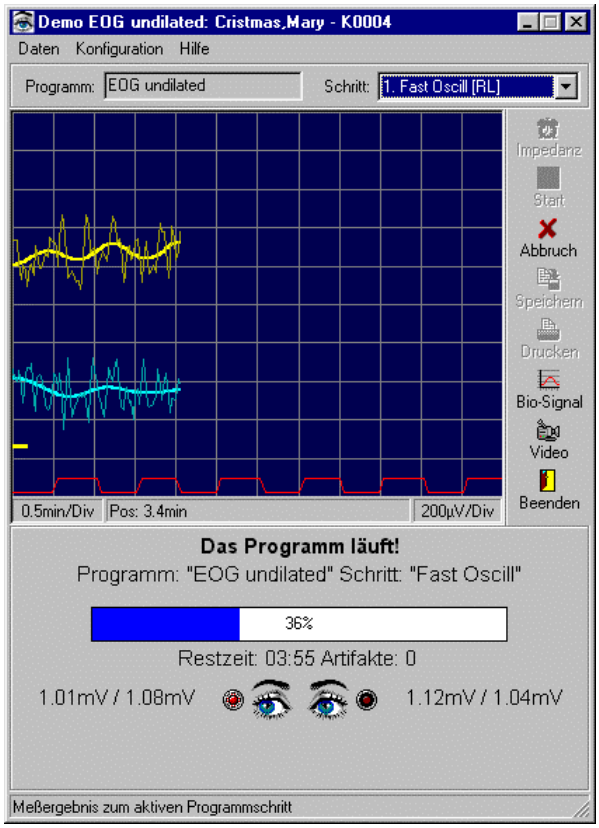


Abbildung 37: Verlauf einer EOG-Messung

Rechts und links neben den LED-Symbolen werden die aktuellen Spannungswerte für den entsprechenden Blickwechsel angezeigt. Im Scope-Fenster sehen sie dazu die aufgezeichnete Verlaufskurve (dünne Linie) mit einer geglätteten Linie (dicke Linie) zur Auswertung.
Mit der Taste [Abbruch] läßt sich die Messung entweder ganz abbrechen oder vorzeitig abschließen und die Meßergebnisse zur Analyse übernehmen. Bei der Meßmethode "Slow Oscillations" können sie mit der Taste [Abbruch] zusätzlich die Dunkelphase vorzeitig beenden und zur Hellphase übergehen.
Mit der Taste [Bio-Signal] können sie die aktuellen Meßdaten beobachten:

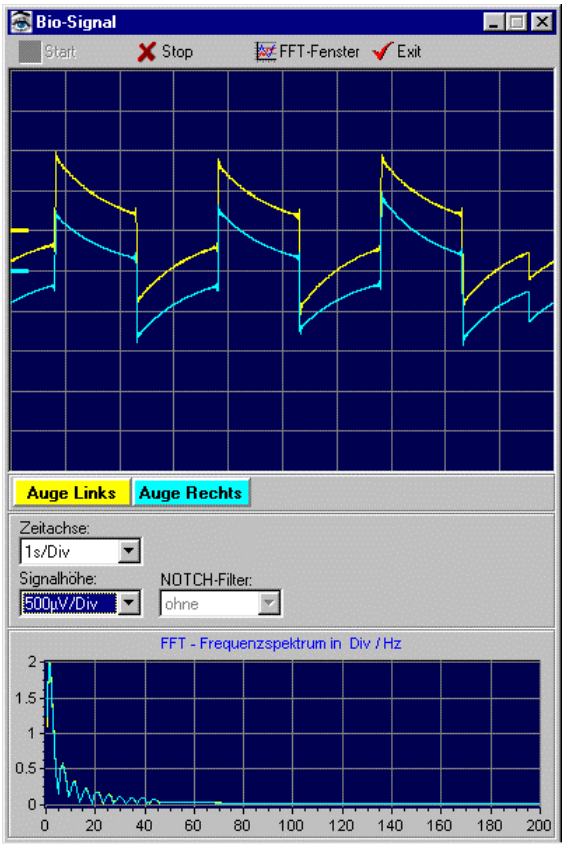


Abbildung 38: Biosignal einer EOG-Messung

Am Ende der regulären Meßzeit erscheint ein Dialog zur Übernahme der Ergebnisse in die Analyse.

Analysefunktionen

Zur Analyse der Meßdaten werden pro Meßkanal zwei Marker für Minimum und Maximum der Kurve berechnet und positioniert. Im Analysefenster erscheint eine Tabelle mit den Markerwerten und einer Auswertung abhängig von der EOG-Methode.

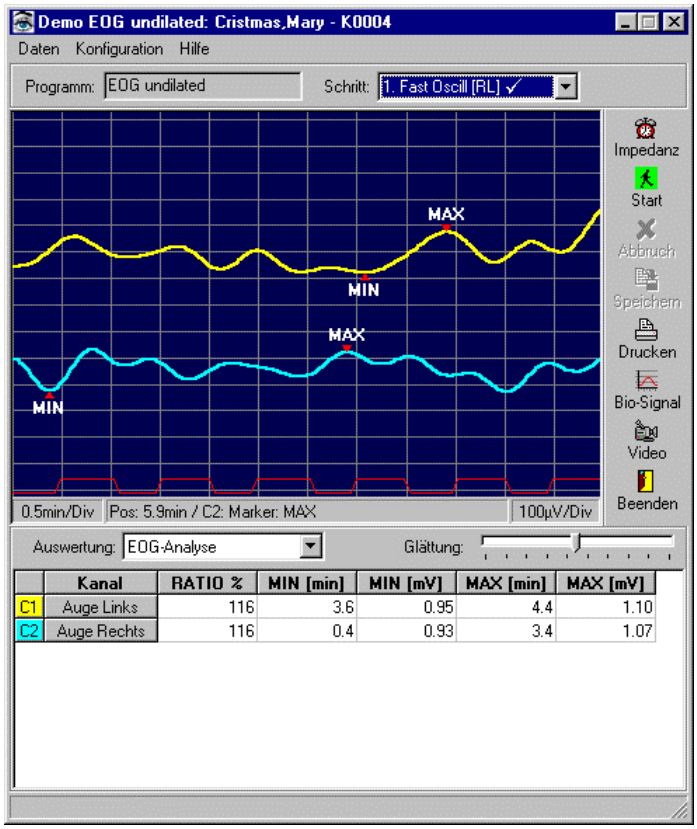


Abbildung 39: Auswertung einer EOG-Messung

Die Marker lassen sich wie üblich mit der Maus verschieben. Über das PopUp-Menü im Scope-Fenster lassen sich die Rohdaten ein- und ausschalten.
Neben der Auswahlliste "Auswertung:" befindet sich ein Einstellregler zur Veränderung der Glättungsfunktion für die Meßkurven. Dieser kann mit der Maus nach rechts oder links verschoben werden, und die Meßdaten werden entsprechend neu berechnet.

Report

Mit der Taste [Drucken] wird der Report zum Untersuchungsprogramm erzeugt. Mit der Taste [Vorschau] wird eine Druckvorschau auf dem Monitor angezeigt:

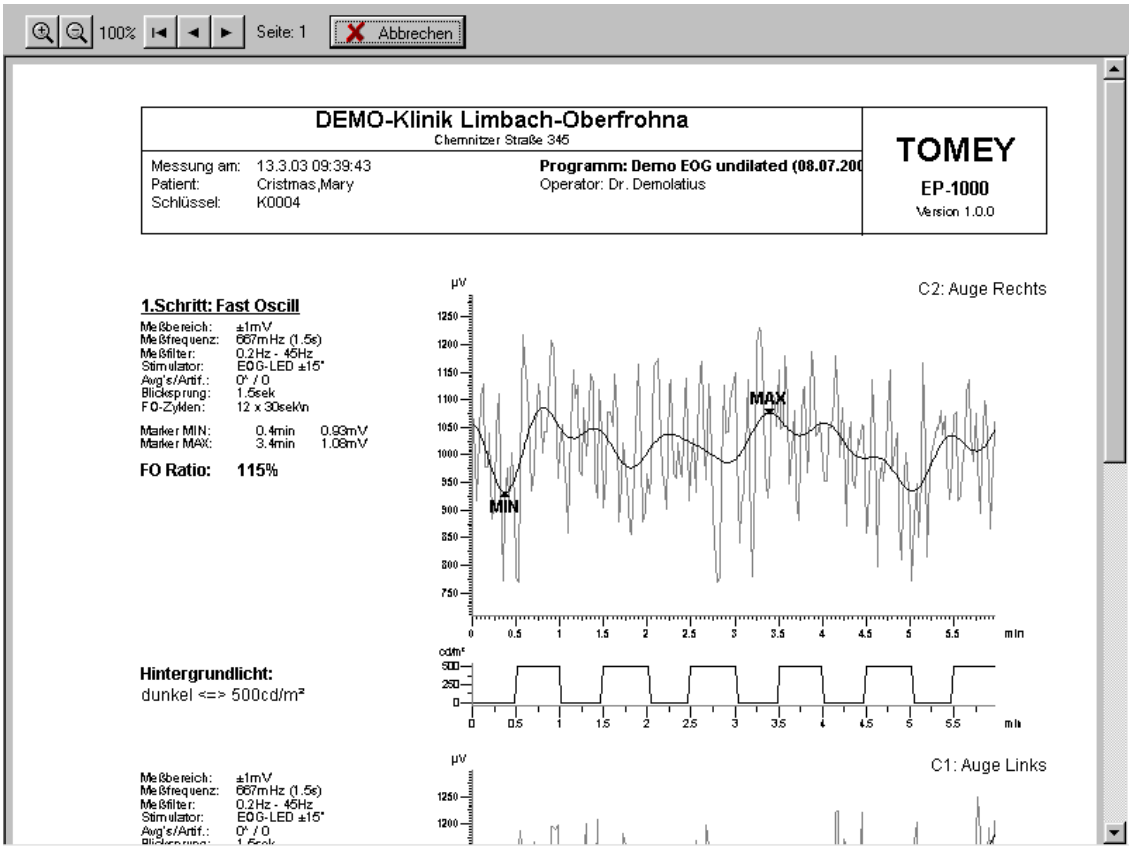


Abbildung 40: Report einer EOG-Messung

Multifokales ERG/VEP

Allgemein zum MERG/MVEP

Wie der Name bereits schon andeutet, beschäftigt sich das multifokale ERG bzw. VEP mit der Ableitung von visuell evozierten Potentialen mit einer räumlichen Differenzierung. Dazu wird das Stimulationsfeld in 7 bis 241 Segmente aufgeteilt und für jedes Segment wird das entsprechende Reaktionssignal separat ermittelt. Für das MERG werden im allgemeinen wabenförmige Stimulationsflächen verwendet. Zum Ausgleich von Potentialunterschieden abhängig vom Gesichtsfeldwinkel wird eine künstliche Verzerrung (Distortion) eingebaut. So sind die äußeren Flächen ca. 4 mal größer als die Inneren. Beim MVEP ist dieser Distortionsfaktor extrem groß (ca. 100-fach). Deshalb bietet sich hier die Darstellung nach dem "Dartboard"-Prinzip besser an:

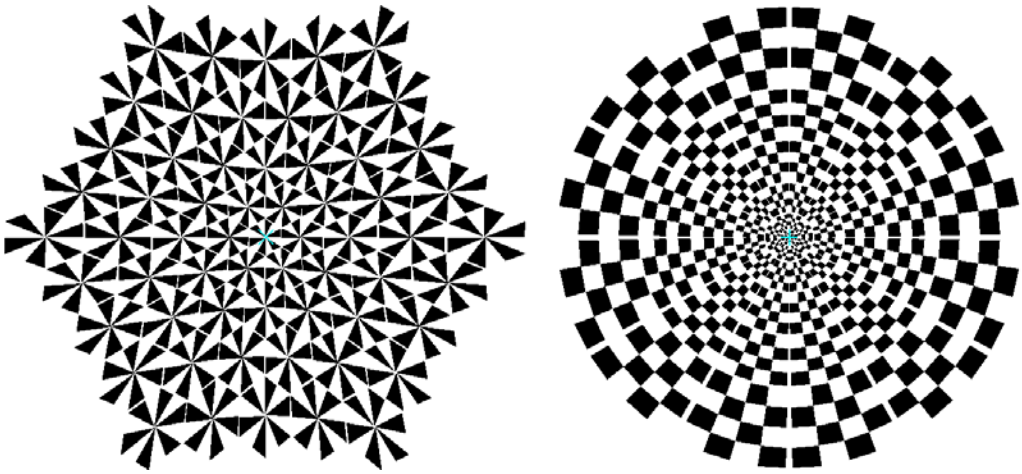
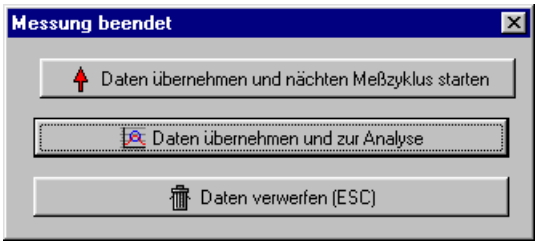


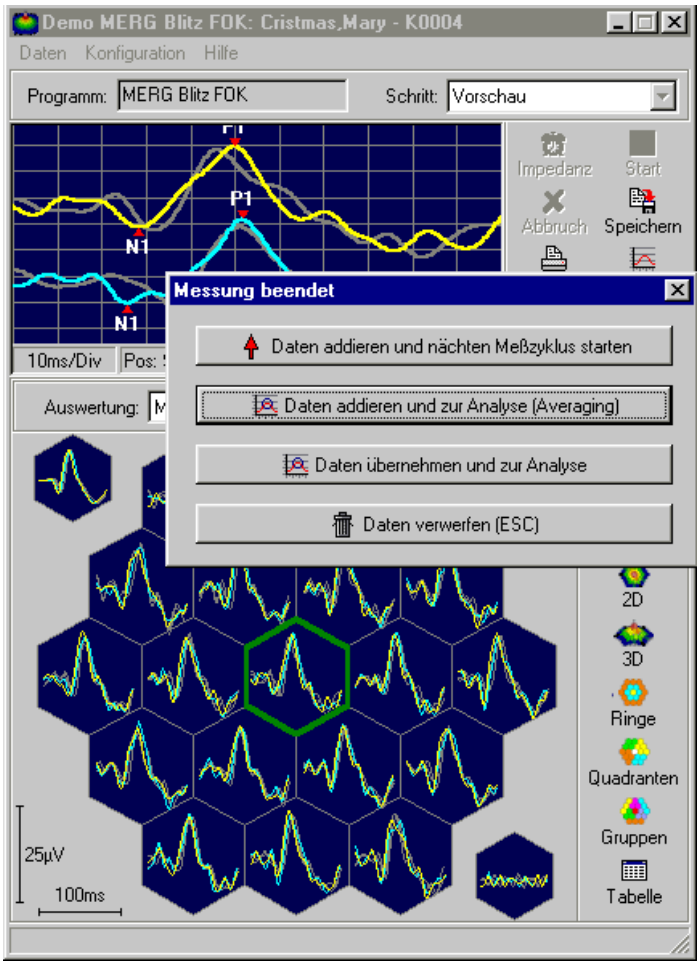
Abbildung 41: Stimulationsbild für Muster-MERG und -MVEP

Im Normalfall wird ein Gesichtsfeldwinkel von 30° stimuliert. Bei einem 22" CRT-Monitor entspricht dies einem Augenabstand von ca. 30cm. Für eine erfolgreiche multifokale Messung ist es notwendig, daß der Patient sich während des gesamten Meßzyklus auf den Fixationspunkt konzentriert. Das verwendete Meßverfahren setzt ein kontinuierliches Reaktionssignal ohne Schwankungen und Unterbrechungen voraus. Die ist ein wichtiger Unterschied zu den bisherigen Meßverfahren, wie sie beim Ganzfeld ERG und VEP zum Einsatz kommen.
Die Applikation wird über die Datenbank mit der Taste [Neu (F3)] gestartet. Danach wählen sie entsprechend "Multifokal ERG" oder "Multifokal VEP" aus. Außerhalb der DEMO-Version wird dafür ein spezieller Schlüssel (Dongle) benötigt, welchen sie beim Kauf der "EP1000 Multifokal-Option" erhalten. Dieser wird auf ein freies USB-Port am EP1000-Bedienrechner aufgesteckt. Nach dem Start der Applikation wählen sie das gewünschte Ableitungsprogramm aus der Liste aus und es erscheint das Bedienfenster für multifokale Ableitungen:

Die Oberfläche entspricht im Prinzip der Applikation ERG/VEP. Geändert hat sich vorwiegend die Analyse der Meßdaten. Rechts neben dem Scopefenster befinden sich die Bedienknöpfe. Am unteren Rand ist eine Statuszeile zur Anzeige von kleinen Hinweisen zu den Bedienelementen auf welchen sich gerade der Mauszeiger befindet.
Nachdem der Patient entsprechend auf die Messung vorbereitet, vor dem Stimulator positioniert und mit Elektroden versehen wurde, sollten sie mit der Taste [Impedanz] die Elektrodenwiderstände überprüfen. Diese sollten sich im grünen Bereich befinden. Eventuell muß der Sitz der Elektroden korrigiert werden. Während der Impedanzmessung erhalten sie außerdem eine graphische Information zur Positionierung der Ableitungselektroden.
Mit der Taste [Biosignal] wird ein Scopefenster zur Kontrolle des Biosignals geöffnet. Hier lassen sich unter anderen die Artefaktschwellen für die einzelnen Meßkanäle einstellen. Gerade für das multifokale ERG ist die Artefaktschwelle ein wichtiges Werkzeug zur Ausblendung von Augenzwinkern oder Augenbewegungen. Weitere Informationen finden sie im Abschnitt Biosignal-Fenster.
Auch in dieser Applikation können Ableitungsprogramme aus mehreren Programmschritten bestehen. Die Auswahl erfolgt über die Liste "**Schritt:**". Mit der Taste [Start] wird für den aktuellen Programmschritt ein neuer Meßzyklus gestartet. Ein Meßzyklus hat im allgemeinen eine Länge von 30 bis 90sek. Während der Messung wird im Scopefenster ein Additionssignal über alle Zyklusschritte dargestellt. Abhängig von der Einstellung des Ableitungsverfahrens hat dieses Ergebnis mehr oder weniger Ähnlichkeit mit der endgültigen Ergebniskurve. Aber im allgemeinen sieht man deutlich, wie sich aus dem bunten Biosignal langsam ein Reaktionssignal bildet.
Mit der Taste [Abbruch] läßt sich die Messung jederzeit vorzeitig abbrechen. Verwendbare Analysedaten entstehen allerdings erst nach einem erfolgreichen Abschluß des gesamten Zyklus.
Am Ende erscheint folgender Abfragedialog:


Messung beendet
Daten übernehmen und nächten Meßzyklus starten
Daten übernehmen und zur Analyse
Daten verwerfen (ESC)

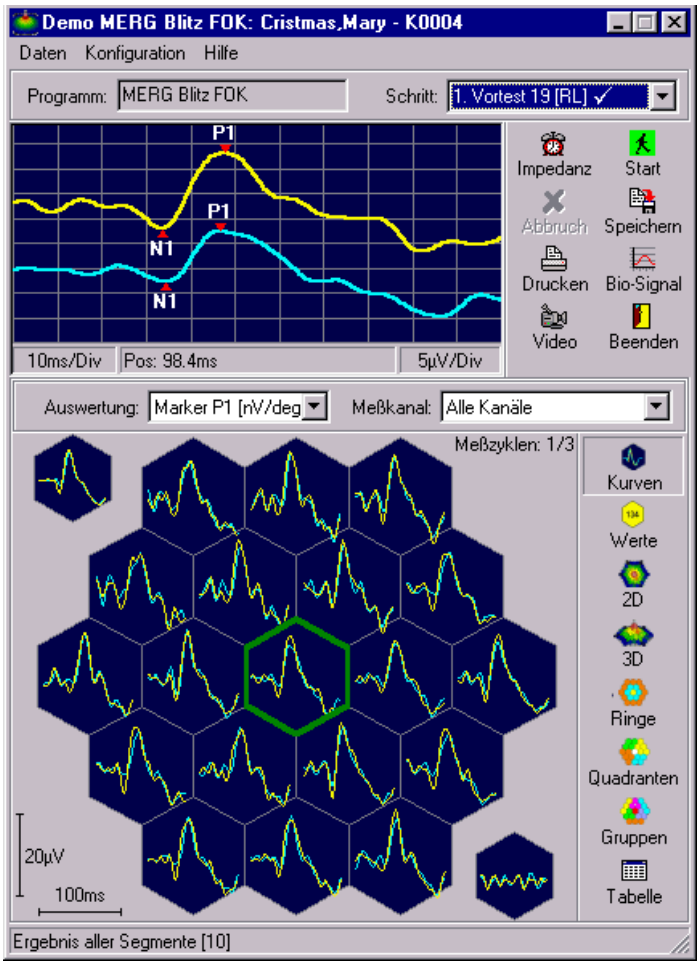
Die aktuellen Meßdaten für diesen Zyklus werden im unteren Teil des Applikationsfensters dargestellt. Nun können sie entscheiden, ob sie diesen Meßzyklus akzeptieren oder verwerfen. Mit der oberen Taste werden die Daten übernommen und automatisch wird der nächste Meßzyklus gestartet. In den meisten Anwendungen reicht ein Zyklus noch nicht für ein akzeptables Meßergebnis aus. Der Störanteil in den Waben ist meist noch viel zu hoch und das Reaktionssignal nicht deutlich genug. Durch die weitere Addition von neuen Meßzyklen vermindert sich der Störanteil immer weiter. Für jeden Programmschritt ist in der Konfiguration ein sinnvoller Standardwert für die Anzahl von Meßzyklen vorgegeben. Diese Zahl finden sie in der rechten oberen Ecke des Analysefensters für die Ergebniskurven oder in der Statuszeile während der laufenden Messung. Am Ende jedes weiteren Zyklus sehen sie folgenden Abfragedialog:



Nach einem Blick auf die Ergebniskurven können sie nun entscheiden, ob die Addition ausgeführt werden soll oder nicht. Dabei werden die bestehenden Meßdaten als graue Kurven im Hintergrund dargestellt. So sieht man recht deutlich, ob die neuen Reaktionssignale in Form und Position für eine weitere Addition geeignet sind. Mit der Taste "Daten übernehmen und zur Analyse" werden die bestehenden Meßzyklen für diesen Schritt gelöscht und der aktuelle Zyklus wird zum ersten Zyklus. Am Ende sollten die Daten mit der Taste [Speichern] in die Datenbank abgelegt werden. Eventuell erhalten sie beim Beenden der Applikation einen Abfragedialog, falls die Daten noch nicht gespeichert wurden.

Analysefunktionen

Die Analysefunktionen sind das zentrale Element für die Interpretation der Meßergebnisse. Das Analysefenster ist für jeden ausgeführten Programmschritt automatisch verfügbar und wird im unteren Teil des Applikationsfensters dargestellt:

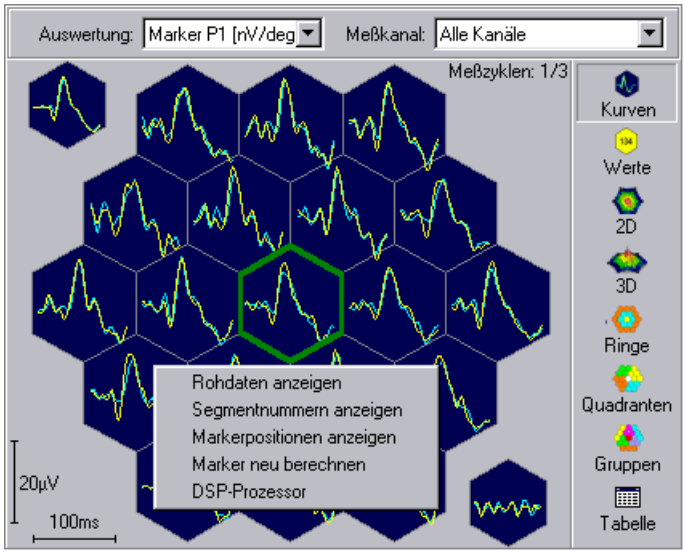


Im oberen Teil des Analysefensters befinden sich Auswahllisten für die aktuelle Auswertung und für den dargestellten Meßkanal. Am rechten Rand ist eine Reihe von Bedienknöpfen für unterschiedlichste Darstellungsmethoden. Das Scopefenster dient zur Anzeige des ausgewählten Reaktionssignal inklusive zugeordneter Positionsmarker. Die Marker können wie bisher mit der Maus verschoben werden. Über das Popup-Menü im Scopefenster werden weitere Funktionen zur Darstellung und Modifikation der Reaktionssignale bereitgestellt.

Analyse "Kurven"

Abhängig von der Geometrie und Auflösung der aktuellen Stimulation werden hier die einzelnen Segmente mit den zugeordneten Reaktionskurven dargestellt. Im Beispiel sind es 19 Waben. Die Wabe oben links zeigt die Summenkurve über alle Segmente und die Wabe unten rechts den Inhalt der Testwabe. Die Testwabe kann man sich als eine "blinde" Wabe vorstellen, welche im Stillen mit gemessen wird, aber nicht stimuliert ist. Deshalb darf bei einer gültigen Messung in dieser Wabe kein Reaktionssignal zu sehen sein. Der Inhalt entspricht dem aktuellem Störanteil, wie er auch in den restlichen Waben noch enthalten ist. Mit jeder Addition eines neuen Zyklus sollte dieser Störanteil abnehmen. In der linken unteren Ecke befindet sich ein Darstellungsmaßstab für die Signalhöhen in den Waben. Oben rechts wird die aktuelle Anzahl der addierten Meßzyklen und die Standardanzahl für ein sinnvolles Meßergebnis angezeigt.
Die aktuelle Wabe ist mit einem grünen Rand markiert und kann mit einem linken Mausklick entsprechend ausgewählt werden. Der Inhalt der aktuellen Wabe wird vergrößert im Scopefenster

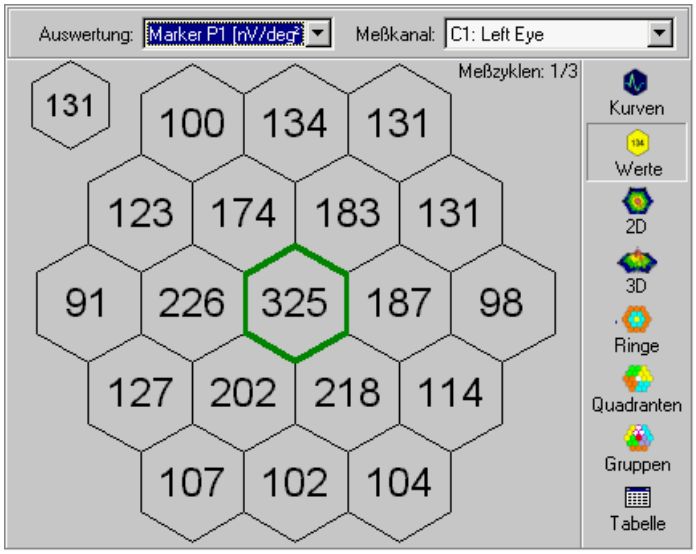
angezeigt. Hier sieht man dann auch die zugeordneten Marker. Über einen rechten Mausklick auf eine Wabe erhält man ein Popup-Menü mit weiteren Funktionen und Optionen zur Darstellung:



Die Option "Rohdaten anzeigen" blendet als dünne dunklere Linien die Reaktionskurven in den Waben ein, wie sie ohne nachträglicher Filterung direkt vom Biosignalverstärker gemessen wurden. Weiterhin lassen sich hier die Segmentnummern und die aktuellen Marker für jede Wabe darstellen. Mit der Funktion "Marker neu berechnen" werden alle Marker entsprechend den aktuellen Suchbereichen aus der Programmkonfiguration neu berechnet und angezeigt. Alle manuellen Verschiebungen von Markern gehen damit verloren. Der "DSP-Prozessor" ist ein effektives Werkzeug zur Filterung der Reaktionssignale nach verschiedenen Methoden. Damit läßt sich in den meisten Fällen die Qualität der angezeigten Signale weiter verbessern. Eine ausführliche Beschreibung dazu finden sie im Kapitel "Allgemein zum DSP-Prozessor".
Über die Auswahlliste "**Meßkanal:**" läßt sich die Darstellung der Reaktionssignale entsprechend steuern. Die Methode "Alle Kanäle" ist nur in der "Kurven"-Darstellung verfügbar. In allen anderen Darstellungsmethoden wird automatisch auf einen einzelnen Kanal umgeschaltet. Die Liste "**Auswertung:**" hat auf die "Kurven"-Darstellung gegenwärtig keinen Einfluß.

Analyse "Werte"

In dieser Darstellungsart werden die aktuellen Meßwerte für jedes Segment einzeln und oben links für die Summenkurve angezeigt:



Über die Auswahlliste "**Auswertung:**" wird die gewünschte Analyse eingestellt. In eckigen Klammern steht die jeweilige Einheit der angezeigten Werte. Es lassen sich Amplituden und Zeiten für die Marker, sowie Scalarprodukt, Wabenfläche und bei Flicker-Signalen auch frequenzbezogene Analysen einstellen. Die Amplituden können im allgemeinen als absolute Werte in [µV] bzw. [nV] oder als flächennormierte Werte in [nV/deg²] angezeigt werden. Bei der Flächennormierung wird der Verzerrungsfaktor (Distortion) der Stimulationssegmente mit einbezogen, so daß die inneren Waben höher bewertet werden als die äußeren, eben entsprechend ihrem Anteil an der Stimulationsfläche. Für das Flächenmaß wird die Winkelfläche im Gesichtsfeld in "Quadratgrad" (deg²) benutzt. Das entspricht im Prinzip den gewöhnlichen Flächenmaßen z.B. cm² oder mm². Über die Auswertung "Wabenfläche in [deg²] kann man sich die Größe der einzelnen Waben als Werte anzeigen lassen. Als Formel kann man diese deutlich machen:

Amplitude in [µV/deg²] = Amplitude in [µV] / Wabenfläche in [deg²]

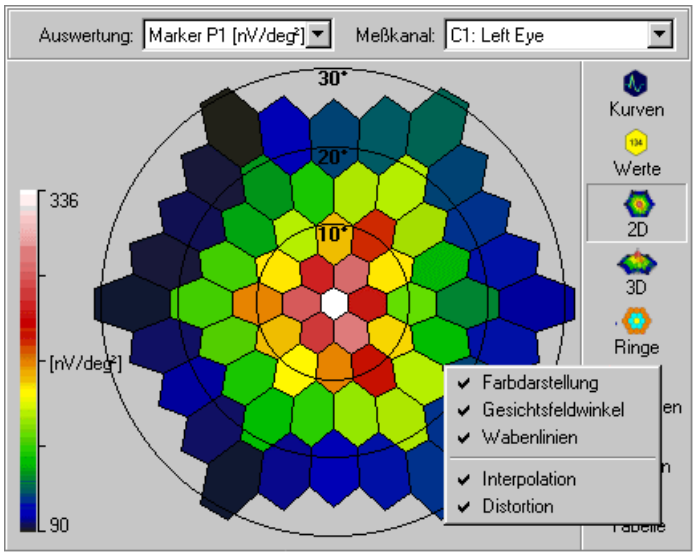
Die Auswertung "Scalar Produkt" entspricht im Prinzip einem "Ähnlichkeitswert" als Vergleich der einzelnen Segmente mit der Summenkurve. Es wird berechnet durch die Formel:

*ScalarProduct = (Summe * Segment) / Veff(Summe)*

Der Meßwert für die Summenkurve ist dabei der Effektivwert des Signals.
Bei Flicker-Signalen läßt sich zusätzlich die Amplitude und Phase der Grundwelle, die Amplitude der ersten Harmonie und der Quotient zwischen erster Harmonie und Grundwelle berechnen.
Im Scopefenster wird das Reaktionssignal der aktuellen Wabe dargestellt und mit einem rechten Mausklick auf eine Wabe erscheint das gleiche Funktionsmenü wie in der "Kurven"-Analyse.

Analyse "2D"

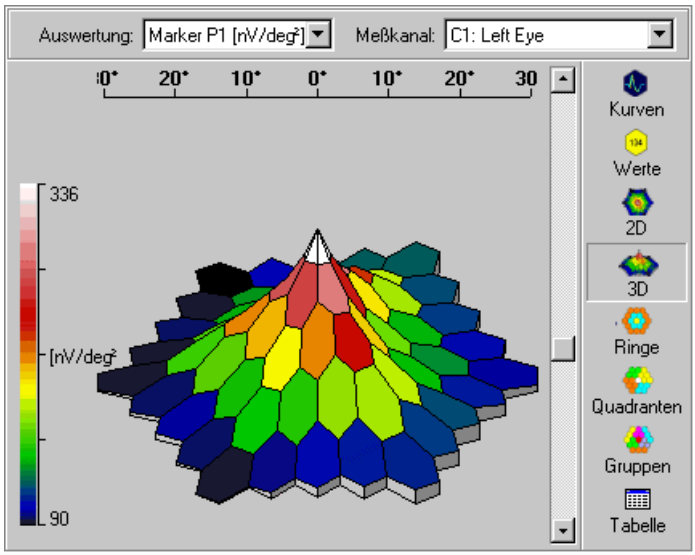
Bei dieser Darstellungsart werden die Analysewerte für die aktuelle Auswertung als Farbwerte entsprechend einer Farbskala dargestellt. Die Farbskala ist links neben der Wabenstruktur zu sehen. Die dunkleren Farben entsprechen niedrigen Werten, die hellen größeren Meßwerten:



In PopUp-Menü lassen sich verschiedene Optionen zur Darstellung auswählen. Unter anderem eine lineare Interpolation von Zwischenwaben zu besseren Sichtbarkeit von Verläufen. Im 2D-Bild sieht man auch recht deutlich die Verzerrung der Waben (Distortion) von innen nach außen und die Position der Segmente im Gesichtsfeldwinkel.

Analyse "3D"

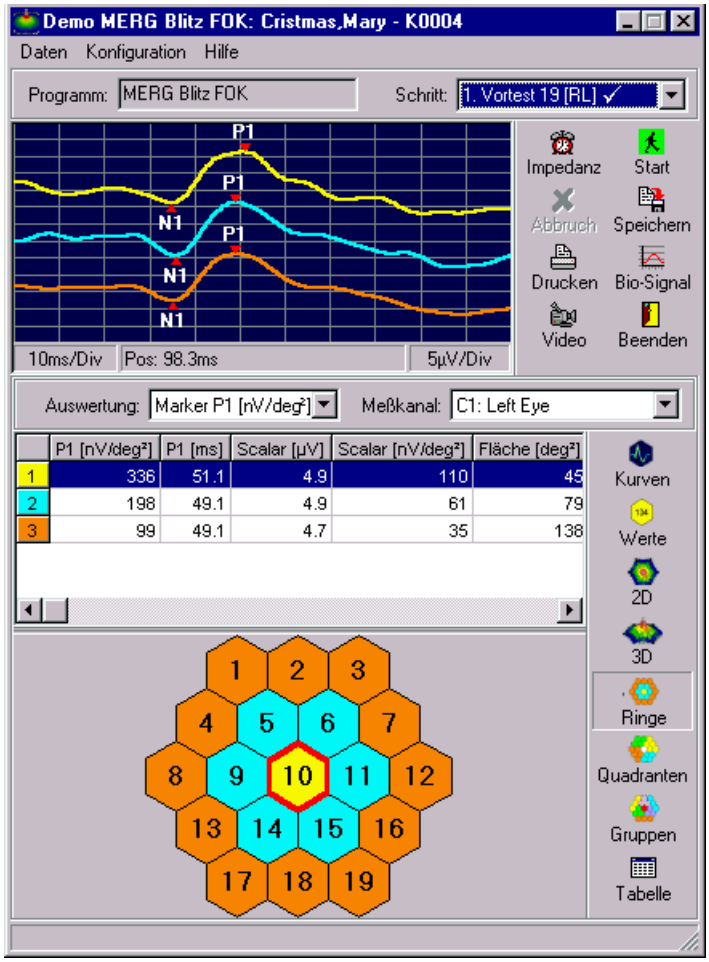
An dieser Stelle findet man das typische 3D-Bild in Pyramidenform für die Empfindlichkeit der Netzhaut. Es lassen sich verschiedene Verläufe und Einbrüche erkennen. Bei sehr guten Meßergebnissen mit 103 und mehr Waben sollte man auch den blinden Fleck sehen:



Auf der linken Seite ist die Farbskala für die aktuelle Auswertung, und oben befindet sich ein Maßstab für die Gesichtsfeldwinkel. Am rechten Rand ist ein Scrollbalken zur Veränderung des Darstellungswinkels des 3D-Bildes. Über ein PopUp-Menü werden auch hier weitere Optionen zur Veränderung der Ansicht bereitgestellt. Unter anderem läßt sich die Interpolation abschalten und die Waben als Säulen darstellen.

Analyse "Ringe"

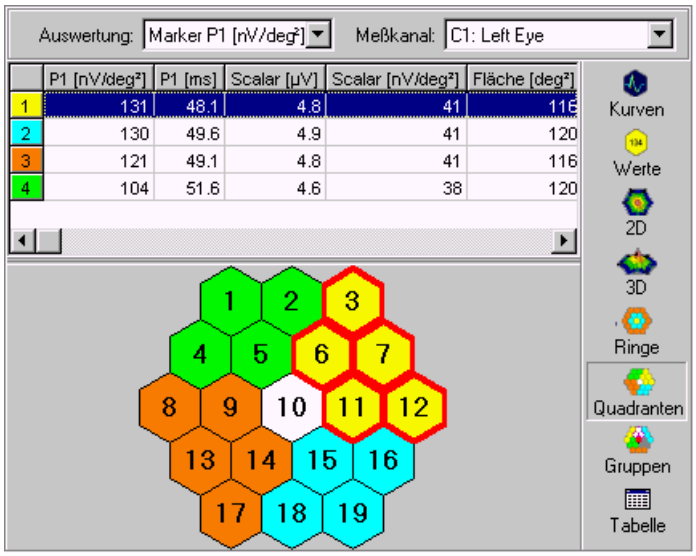
Diese Analyseart ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Interpretation von ringförmigen Veränderungen der Reaktionssignale von innen nach außen. Dabei werden die Kurven ringförmig zu Gruppen zusammengefaßt und für jede Gruppe ein Durchschnittssignal berechnet. Diese Signale werden im Scopefenster in der entsprechenden Reihenfolge dargestellt:



Im Analysebereich erscheint ein Tabelle mit allen Analyseergebnissen für die berechneten Gruppen. Dabei steht die aktuelle Auswertung immer in der ersten Spalte der Tabelle. Über den Scrollbalken kann man die Tabelle nach rechts und links verschieben, um auch die hinteren Spalten zu sehen. Darunter befindet sich die entsprechende Wabendarstellung mit der Zuordnung der Anzeigefarben. Die aktuelle Gruppe ist mit einer roten Umrandung gekennzeichnet. Die Höhe der Tabelle läßt sich mit der Maus verändern. Dazu existiert zwischen Tabelle und Segmentdarstellung ein sogenannter Slider, welchen man am veränderten Mauszeiger erkennt. Über das PopUp-Menü läßt sich der aktuelle Inhalt der Analysetabelle in die Windows-Zwischenablage kopieren und von dort aus in eine andere Applikation übernehmen (z.B. Excel).

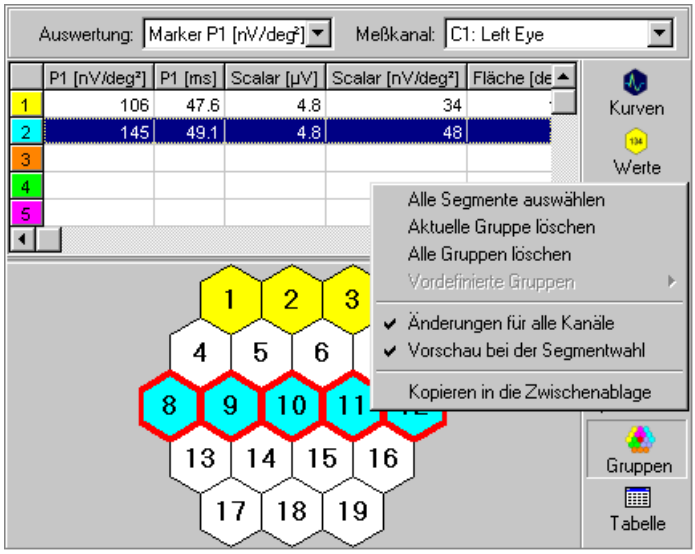
Analyse "Quadranten"

Diese Analyse entspricht im Prinzip der Analyse für die Ringe. Es werden die 4 Quadranten des Gesichtsfeldes zu Gruppen addiert und analysiert. Die mittlere Wabe wird dabei nicht mit eingeschlossen. Diese Methode ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Diagnose von Gesichtfeldausfällen:



Analyse "Gruppen"

Während in der Analyse "Ringe" und "Quadranten" die Gruppierungen fest vordefiniert sind, hat hier der Benutzer die Möglichkeit bis zu 8 eigene Gruppe zu bilden. In der Analysetabelle sind dafür 8 Zeilen mit verschiedenen Gruppen-Farben definiert. Die aktuelle Gruppe ist in der Tabelle mit einem blauen Balken markiert. Mit der Maus lassen sich in der Segmentdarstellung die gewünschten Segmente zur aktuellen Gruppe addieren bzw. subtrahieren. Im Scopefenster erscheint die entsprechende Summenkurve. Beim Drücken der linken Maustaste sieht man die Reaktionskurve der aktuellen Wabe als graues Vorschaubild und kann an dieser Stelle entscheiden, ob man diese Waben addieren möchte oder nicht. Um die Addition zu verhindern, zieht man die Maus einfach aus der Wabe, ohne die linke Taste loszulassen. Dabei verschwindet die entsprechende Markierung. Mit dem Loslassen der Maustaste wird die markierte Wabe zur aktuellen Gruppe addiert. "Addieren" bedeutet im engerem Sinne die Bildung eines Durchschnittes über die gesamte Gruppe (engl. averaging):

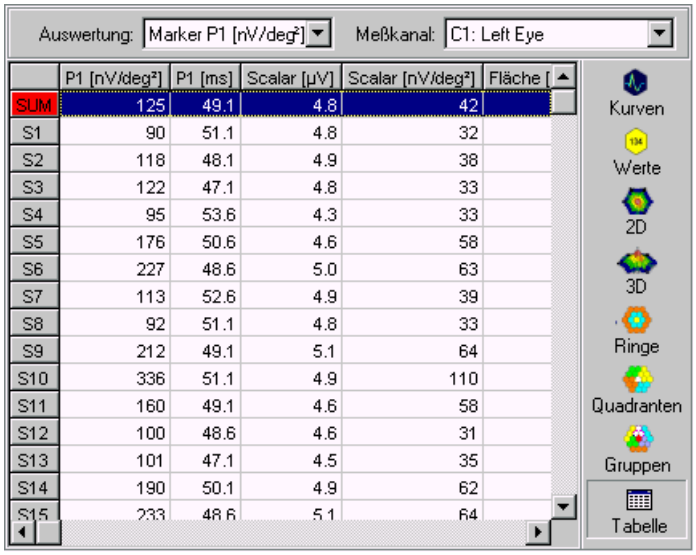


Über das Popup-Menü werden weitere Optionen und Funktionen angeboten. Hier lassen sich Gruppen löschen oder auch alle Segmente einer Gruppe zuordnen. Für Dartboard-Stimulationen existieren hier verschiedene vordefinierte Gruppen, welche sich über das entsprechende Untermenü laden lassen. Die Option "Änderung für alle Kanäle" ist nur für mehrkanalige Ableitungen interessant und bestimmt, ob die Änderung der Gruppierung nur für den aktuell ausgewählten Meßkanal oder für alle vorhandenen Meßkanäle gilt. Desweiteren läßt sich hier die

oben beschriebene Vorschaufunktion bei der Zuordnung von Segmenten zu einer Gruppe abschalten. Damit geht vielleicht das Auswählen etwas schneller und das Scopefenster flackert nicht so sehr. Am Ende kann der Inhalt der Analysetabelle in die Zwischenablage kopiert werden.

Analyse "Tabelle"

Alle Analysewerte für die einzelnen Segmente, für die Summenkurve und für alle Gruppen werden in einer kompletten Tabelle dargestellt. Die aktuelle Auswertung befindet sich dabei immer in der ersten Spalte:



Die aktuelle Zeile ist durch einen blauen Balken markiert und das entsprechende Reaktionssignal ist im Scopefenster mit den zugehörigen Markern dargestellt. Über das Popup-Menü läßt sich die gesamte Tabelle in die Windows-Zwischenablage kopieren und von dort in andere Applikationen einfügen (z.B. Excel).

Drucken von Reports

Nach der Analyse können die Ergebnisdaten als Report gedruckt werden. Über die Taste "Drucken" erhalten sie folgenden Dialog:

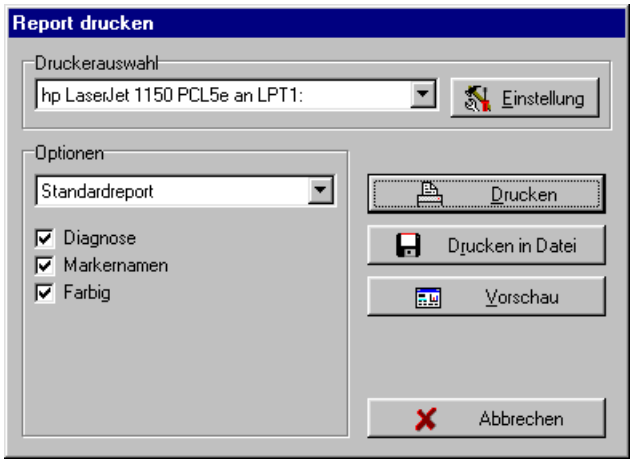


Abbildung 42: Druckerdialog

Im oberen Teil wählen sie den gewünschten Drucker aus. An standardmäßigen EP-1000 PC-Systemen existiert nur ein Drucker. In Netzwerkumgebungen können auch mehrere Drucker verfügbar sein. Mit der Taste [Einstellung] wird ein spezifischer Konfigurationsdialog für den eingestellten Drucker geöffnet. Hier lassen sich Einstellungen zu Druckqualität, Papierformat usw.

machen. Auf der linken Seite ist eine Liste für applikationsspezifische Optionen zum Report. Sie haben hier die Auswahl zwischen dem "Standardreport", wie er im Register "Multifokal" innerhalb des Konfigurationsprogramms definiert ist und der "aktuellen Analyseansicht". Dabei wird die aktive Darstellung im Analysefenster mit den eingestellten Optionen als Basis für einen Report benutzt. Im weiteren lassen sich Diagnose und Markernamen abschalten. Die Option "Farbig" bestimmt, ob es sich um einen Farb- oder Monochromdrucker handelt. Normalerweise wird diese Option automatisch erkannt, aber nicht alle Druckertreiber sind hier ehrlich.
Mit der Taste [Drucken] wird der Report gedruckt.
Mit [Drucken in Datei] können sie den Report als Grafikdatei speichern. Dazu öffnet sich ein Windows-Dialog zum Datei speichern. Wählen sie hier den Dateipfad und das Grafikformat (GIF oder Bitmap). Es ist zu beachten, daß Bitmapdateien bei hoher Auflösung sehr groß werden können. Im Anschluß erscheint ein Dialog zur Einstellung der Bildparameter:

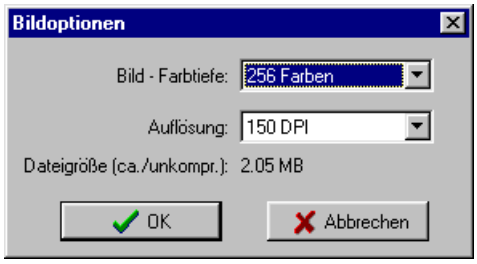
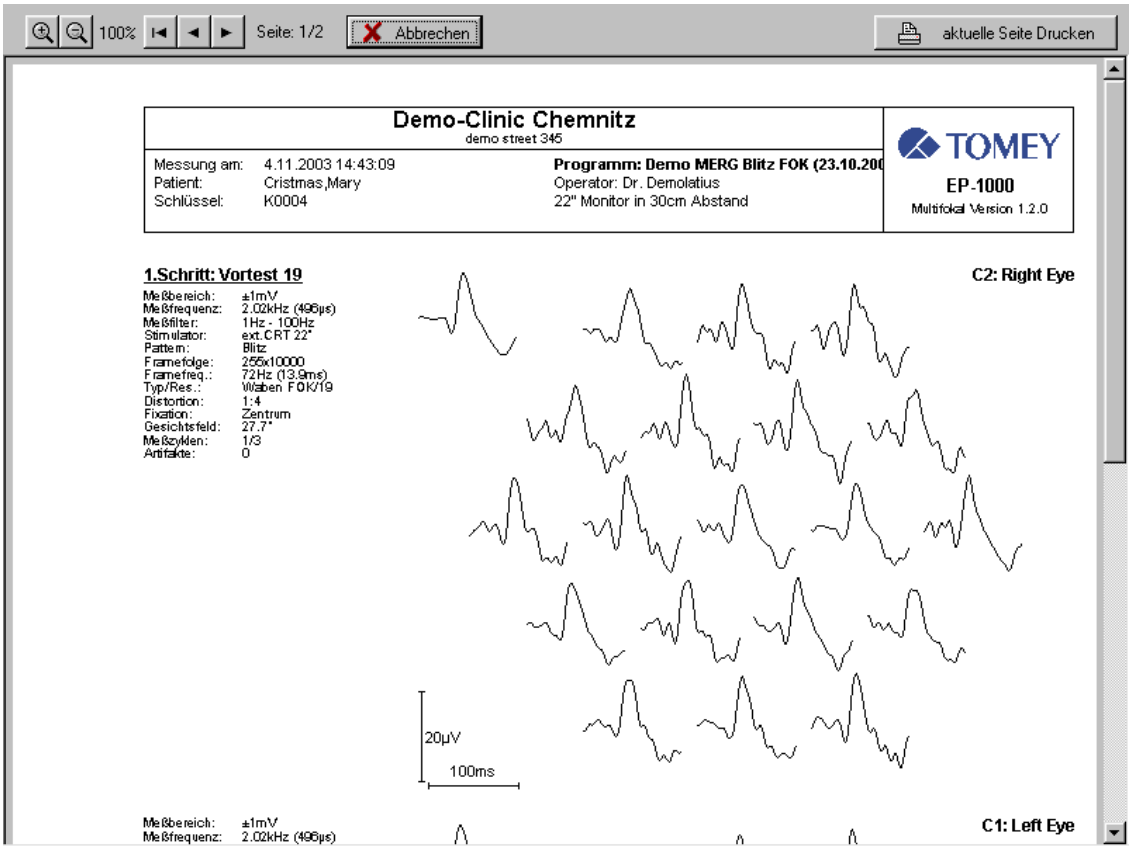


Abbildung 43: Bildparameter

Damit läßt sich die Qualität im Verhältnis zur Dateigröße steuern. Mit der Taste [OK] wird die Bilddatei erzeugt. Besteht der Report aus mehreren Seiten, so werden die Dateinamen mit XX_p1.gif, XX_p2.gif usw. automatisch erweitert.

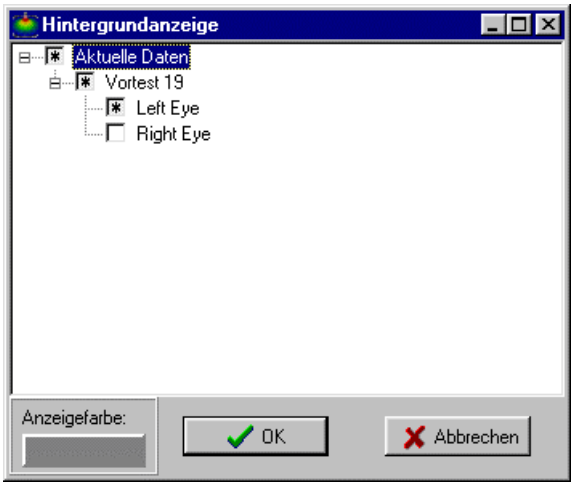
Sie können den Report auch zuerst am Bildschirm in einer Druckvorschau betrachten (Taste [Vorschau]). Dazu öffnet sich ein Vorschaufenster wo man die einzelnen Seiten des Reports durchblättern und die aktuelle Seite drucken kann:



Erweiterte Funktionen

Hintergrundanzeige

Über das PopUp-Menü im Scopefenster können sie die Hintergrundanzeige für die Reaktionssignale steuern. Diese Funktion wird zum Beispiel automatisch während der Vorschau verwendet, wenn die bestehenden Signale als graue Kurven im Hintergrund angezeigt werden. Diese Funktion läßt sich allerdings auch bei mehrkanaligen Ableitungen benutzen, um einen anderen Kanal im Hintergrund darzustellen. Sie erhalten folgenden Dialog:



In der oberen Liste stehen alle verfügbaren Analysedaten, welche sich für die Hintergrunddarstellung eignen. Die aktuelle Ansicht ist mit einem Stern (*) gekennzeichnet. Prinzipiell können hier auch Signale aus anderen Programmschritten eingeblendet werden. Dies setzt allerdings gleiche Wabenanzahl und Signalattribute voraus. Im oberen Beispiel könnte man für den Kanal "Left Eye" den Kanal "Right Eye" im Hintergrund darstellen, indem man in die kleine Box mit der Maus ein Häkchen setzt. Unten links befindet sich noch ein Feld zur Änderung der Darstellungsfarbe im Hintergrund für den markierten Kanal. Mit [OK] werden die Änderungen übernommen.

Analyse während der Messung

Über die Auswahlliste "Schritt:" im oberen Teil des Applikationsfensters können sie während einer laufenden Messung auf andere Programmschritte, sowie auf die bereits erfaßten Meßzyklen des aktuellen Schrittes umschalten. So läßt sich die Zeit der Ableitung nutzen, um bereits erste Analysen vorzunehmen. Wird der aktuelle Meßzyklus dann beendet, kehrt das Programm automatisch zu diesem Schritt zurück und öffnet den entsprechenden Abfragedialog zum Übernehmen, Addieren oder Verwerfen der gemessenen Signale.

Automatische Meßzyklen

Im Konfigurationsdialog läßt sich im Register "Multifokal" im Feld "Automatische Meßzyklen" die Anzahl von Zyklen eintragen, welche ohne Abfragedialog und größerer Pause hintereinander gemessen, korreliert und addiert werden sollen. So kann man zum Beispiel 3 oder 4 kürzere Meßzyklen automatisch erfassen.

Konfiguration der Parameter

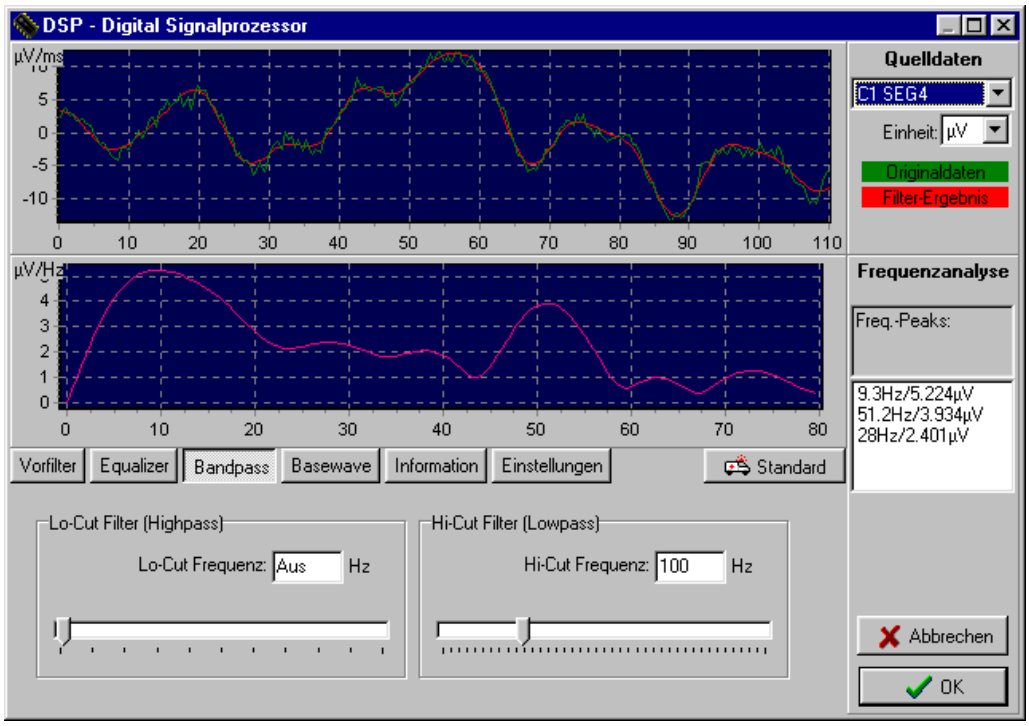
Über das Hauptmenü "Konfiguration / Parameter für ..." erscheint ein umfangreicher Dialog zur Einstellung aller Programmparameter für Verstärker, Stimulator und Reports. Es lassen sich dabei die Werte für den aktuellen Schritt separat oder gleichzeitig für alle Programmschritte einstellen. Soll zum Beispiel ein Meßkanal für das gesamte Programm abgeschaltet werden, so wählen sie im Menü "Konfiguration / Parameter für alle Schritte" und löschen im Register "Verstärker" den Aktivierungshaken für den entsprechenden Kanal. Die Parameter sollten mit großer Vorsicht

verändert werden. Für viele Werte sind tiefere Kenntnisse über die technische Realisierung der Stimulation und der Signalerfassung erforderlich. Eine ausführliche Beschreibung zur Programmkonfiguration finden sie unter Parameterbeschreibung. Die aktuelle Konfiguration zu den Programmschritten wird beim Speichern zusammen mit den Meßdaten in der Datenbank abgelegt und bleibt damit für spätere Analysen erhalten.

DSP-Prozessor

Allgemein zum DSP-Prozessor

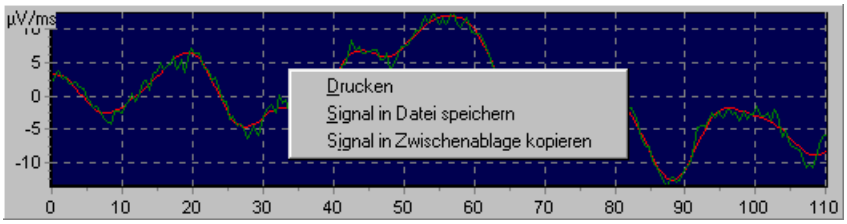
Mit dem DSP-Prozessor (**D**igital **S**ignal **P**rocessor) wird dem Bediener ein effizientes Werkzeug zur Bearbeitung von Reaktionssignalen bereit gestellt. Zur Bewertung der Meßsignale, wie sie an den Ableitungselektroden entstehen, ist ein Filter zur Begrenzung des Frequenzbandes schon immer notwendig gewesen. Bisher wurde diese Funktion vorwiegend durch Hardwarefilter mit mehr oder weniger guten Eigenschaften innerhalb der Biosignalverstärker oder in nachfolgenden Verstärkerstufen realisiert. Das Resultat mußte dann akzeptiert werden und es gab keine Möglichkeit das Filterergebnis zu verifizieren, denn die Originaldaten waren nicht mehr verfügbar. So wurden im allgemeinen die Laufzeitverzögerungen der Signale, wie sie bei analogen Filtern immer auftreten müssen, vollkommen ignoriert oder nur fehlerhaft korrigiert. Das EP1000-System geht hier einen neuen Weg. Die Signale werden im Biosignalverstärker nur wenig gefiltert. Eben nur so viel, wie dies für die digitale Erfassung notwendig ist. So haben die Verstärker einen Frequenzbereich von ca. 0.2 bis 360Hz. Die Laufzeitverzögerungen sind damit extrem klein und fest definiert. Alle weiteren Filter werden digital berechnet. Die Rechenleistung moderner PC-Systeme realisiert diese Aufgaben bereits in Echtzeit. Damit sind die Rohdaten immer wieder verfügbar und die Filter lassen sich auch nachträglich noch verändern und optimieren. Für diese Zwecke ist der DSP-Prozessor entwickelt worden, eine Sammlung von verschiedenen Filterwerkzeugen für eine optimalen Signalanalyse. Aber genug des Lobes, es gibt auch viele Stimmen, die solche Werkzeuge ablehnen und gleich an schwarze Magie denken. Natürlich sind gewisse Kenntnisse für die Bedienung und Nutzung dieses Werkzeuges nötig. Der Bediener sollte schon wissen, was er hier macht. So wurde bereits während der Entwicklung der Bedienoberfläche immer auf Transparenz Wert gelegt.
Der DSP-Prozessor meldet sich mit folgendem Dialog:



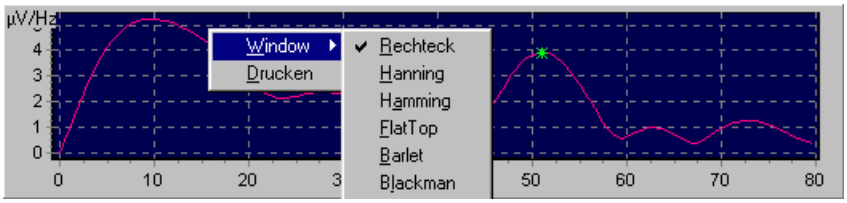
Im oberen Teil ist das aktuelle Reaktionssignal dargestellt. Die grüne Linie entspricht dem Original (Rohdaten), die rote Linie ist das Ergebnis des aktuellen Filters. Neben diesem Fenster befindet sich eine Auswahlliste für das dargestellte Signal. Hier kann man im allgemeinen zwischen den

verschiedenen Meßkanälen oder im Multifokalen zwischen den Segmenten auswählen. Darunter ist eine Einstellmöglichkeit für die aktuelle Maßeinheit der Signalamplitude.
Im mittleren Teil des Fensters befindet sich ein Diagramm zur Frequenzanalyse des aktuellen Filtersignals (rote Linie). Hier sieht man deutlich, welche Frequenzanteile im Signal vorhanden sind. Im obigen Beispiel ist eine Erhöhung im 50Hz-Bereich zu sehen. Dies deutet auf eine Störeinstrahlung von Netzgeräten hin, welche zur Zeit der Ableitung auf die Elektrodenleitungen eingekoppelt wurden. Vor allem größere Transformatoren und lange, stark belastete Netzleitungen erzeugen solche Störungen. Rechts neben dieser Frequenzanalyse ist eine kleine Tabelle mit den aktuellen Frequenzspitzen. Auch hier ist schon auf dem zweiten Platz die Netzfrequenz von 51Hz mit einer Amplitude von fast 4µV zu sehen. Die Frequenzspitzen lassen sich mit der Maus auswählen und die aktuelle Spitze wird mit einem grünen Stern im Diagramm markiert.
Im unteren Teile findet man die eigentlichen Filterwerkzeuge nach Kategorien in verschiedene Register aufgeteilt. Die Register lassen sich mit den Tasten umschalten und der jeweils aktive Filter wird angewendet. Über die Taste [Standard] lassen sich die Einstellungen in der aktuellen Registerseite auf die Anfangswerte zurücksetzen. Die einzelnen Register werden in den folgenden Abschnitten näher beschrieben. Am Ende können sie mit der [OK]-Taste den aktuellen Filter anwenden oder mit [Abbrechen] den Dialog ohne Änderung verlassen. Die Filtereinstellung wird zusammen mit den Meßdaten in der Datenbank gespeichert.

Innerhalb der beiden Diagramme gibt es noch verschiedene Funktionen, welche mit der Maus ausgeführt werden. Über die linke Maustaste läßt sich ein Ausschnitt aufziehen. Von links nach rechts wird ein Vergrößerungsfenster für Signaldetails aktiviert. Von rechts nach links wird dieses Fenster wieder gelöscht. Mit der rechten Maustaste läßt sich das Signal verschieben oder es erscheint ein Popup-Menü, wenn die Maus unbewegt bleibt. Im oberen Fenster sind hier folgende Funktionen verfügbar:



Der Inhalt kann gedruckt werden. Dazu erscheint ein entsprechender Druckdialog. Das gefilterte Signal läßt sich in eine Datei im CSV-Format speichern oder in die Zwischenablage kopieren. Von dort kann es dann in andere Applikationen eingefügt werden (z.B. Excel).
In der Frequenzanalyse erscheint ein anderes Funktionsmenü:

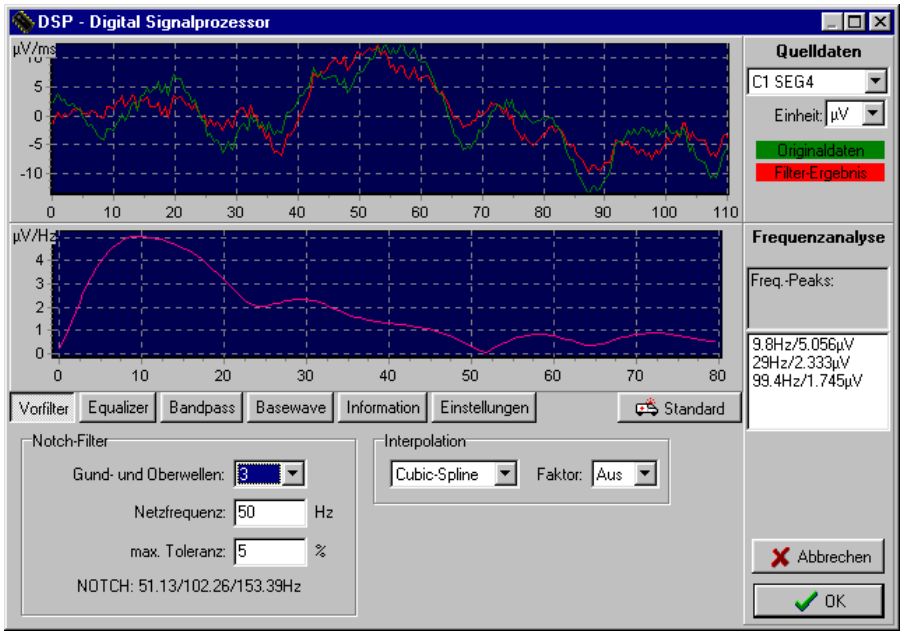


Auch hier ist die Druckfunktion vorhanden. Zusätzlich läßt sich noch eine Fensterfunktion zur Korrektur des Ergebnisses der Frequenzanalyse (FFT) einstellen. Diese Funktionen sind technisch übliche Korrekturen, um die verfahrensbedingten Störeffekte zu minimieren, welche bei der FFT (Fast Fourier Transformation) entstehen. Nähere Informationen findet man in der entsprechenden Fachliteratur zur Signalanalyse.

Beschreibung der Register

Register "Vorfilter"

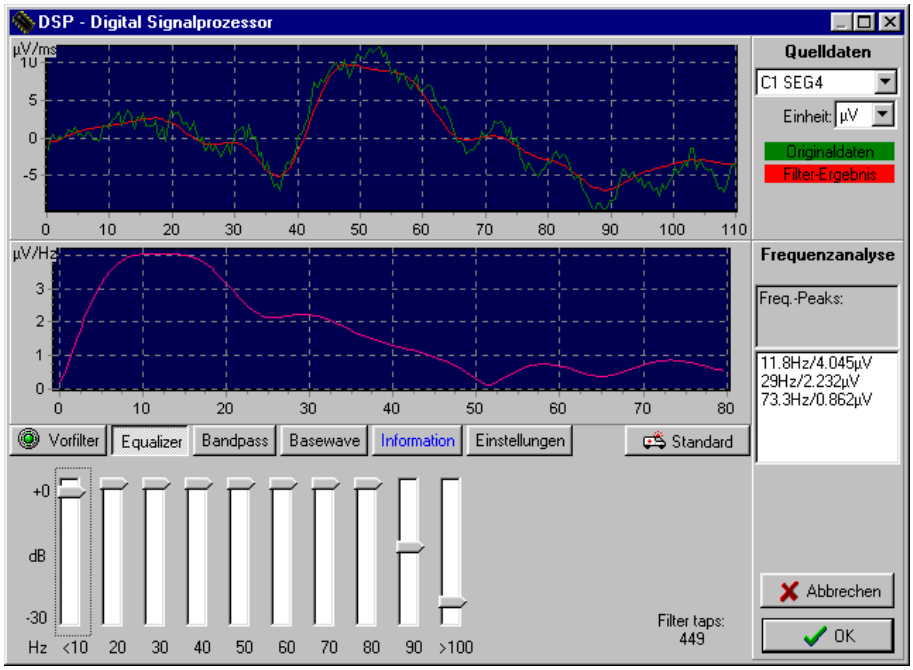
Hier läßt sich das Rohsignal, wie es vom Verstärker kommt, vorbehandeln:



Dazu existiert ein *Notch-Filter* (deutsch Kerbfilter) zur Eliminierung von Netzstörungen und deren Oberwellen. Warum müssen auch die Oberwellen eliminiert werden? Die Grundwelle einer Netzstörung ist die Netzfrequenz selbst (50 oder 60Hz). Wenn diese Sinuswelle aber nicht vollkommen sauber ist, sondern deformiert eingekoppelt wird, so entstehen automatisch auch die Vielfachen der Grundwelle, also 100, 150, 200Hz usw.. Diese sollten natürlich auch mit entfernt werden. Der Notchfilter sucht die genaue Netzfrequenz automatisch innerhalb der eingestellten Toleranz (in % von der Grundfrequenz) und entfernt auch nur diese Frequenz. Der Filter ist damit extrem schmalbandig. Im unteren Teil werden die aktuellen Frequenzen angezeigt, welche vom Notch-Filter eliminiert wurden.
Daneben befindet sich die Funktionsgruppe *Interpolation*. Digitale Signale sind immer aus einzelnen Meßpunkten mit einer bestimmten Frequenz zusammengesetzt. Über die Interpolation kann diese Frequenz um den eingestellten Faktor durch Berechnung von Zwischenpunkten erhöht werden. Dafür gibt es hier zwei Verfahren, "Cubic-Spline" und "Linear". Die Spline-Interpolation ergibt einen weichen Kurvenverlauf, dauert aber etwas länger. Über die Interpolation lassen sich grob digitalisierte Signale verfeinern und im Anschluß besser analysieren. Es ist zu beachten, daß sich auch das Speichervolumen für die Reaktionssignale entsprechend vervielfacht.
Bei Flicker-Signalen gibt es hier noch eine weitere Einstellmöglichkeit für die *kontinuierliche Wiederholung* des Signals. So lassen sich Frequenzbewertungen besser durchführen, weil das Signal entsprechend länger ist. Diese Einstellung hat nur auf die Analyse innerhalb des DSP-Prozessors Einfluß.

Register "Equalizer"

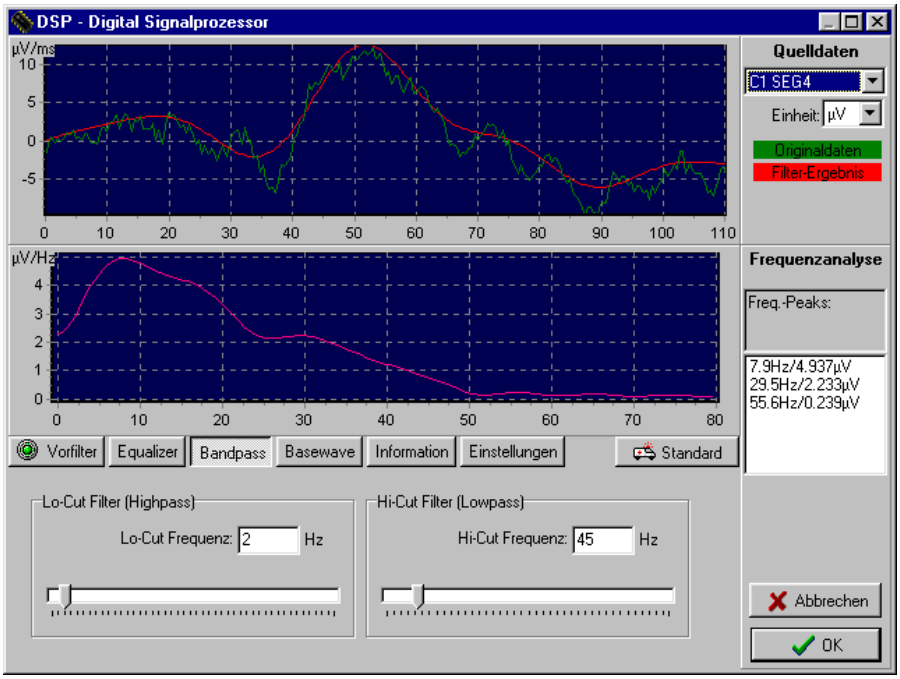
Dieses Werkzeug ist vielleicht von mancher Musikanlage her bekannt. Es werden eine Reihe von Einstellreglern bereitgestellt um bestimmte Frequenzbereiche mehr oder weniger herauszufiltern:



Anzahl und Frequenz der Regler können im Register "Einstellungen" in gewissen Bereichen definiert werden.
In der Taste [Vorfilter] befindet sich ein grüner Punkt. Dies ist das Zeichen, daß ein Vorfilter aktiv ist. Dabei ist zu beachten, daß die grüne Kurve der Originaldaten bereits diesen Vorfilter beinhaltet.

Register "Bandpass"

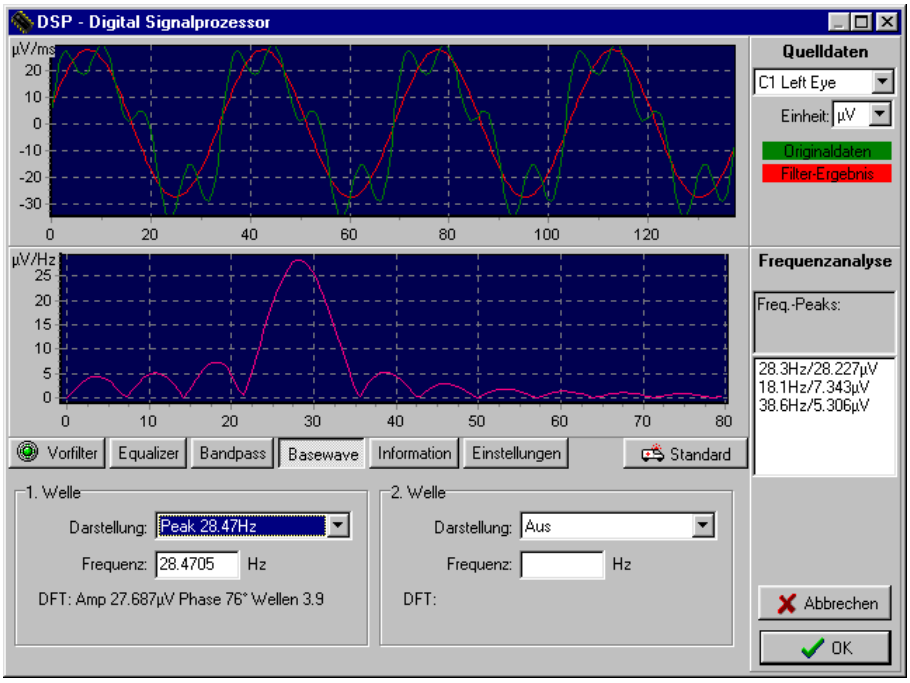
Der Bandpass ist die herkömmliche Art eines Signalfilters. Es wird die obere und untere Grenzfrequenz eingestellt. Das Ergebnis ist dann ein bestimmtes Frequenzband:



Zur Veränderung der Grenzfrequenzen können die beiden Einstellregler verwendet werden, oder die Zahlen werden direkt in den Feldern eingetragen. Mit der Taste [Standard] wird der Bandpass auf die Werte zurückgesetzt, wie sie in der Konfiguration des Ableitungsprogrammes definiert sind.

Register "Basewave"

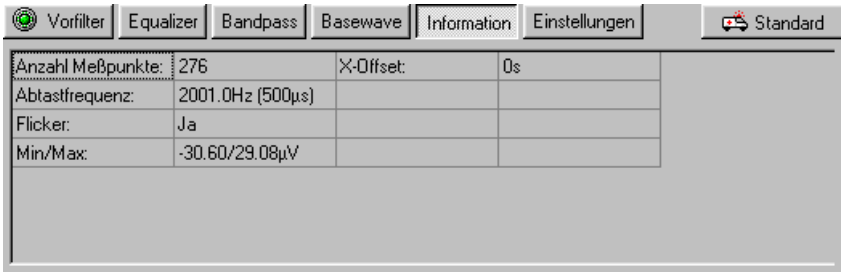
Dieser Filter ist speziell für zyklische Signale (Flicker-Stimulationen) eingebaut worden. Hier läßt sich die Grundwelle und eine Oberwelle direkt herausfiltern und als Sinus darstellen:



Im oberen Beispiel wurde nur die Grundwelle extrahiert. In der zugehörigen Informationszeile sind die Werte für Phasenlage, Amplitude und Anzahl der Schwingungen für die Grundwelle angezeigt. Die Frequenzen lassen sich entweder aus der Liste "*Darstellung:*" auswählen oder direkt im Feld "*Frequenz:*" eintragen.

Register "Information"

Hier werden verschiedene Informationen zum aktuellem Filterergebnis angezeigt:



Register "Einstellungen"

Auf dieser Seite lassen sich verschiedene Einstellungen zum Equalizer und zur Frequenzanalyse vornehmen:

Bei der Einstellung zu den Equalizerkanälen ist zu beachten, daß bei kleineren *Schritt-Frequenzen* die Filter immer schmalbandiger werden und damit der Zeitaufwand für die Berechnung entsprechend ansteigt. Die Einstellungen zur Spektralanalyse beziehen sich lediglich auf die Anzeige im Frequenzdiagramm und auf die Liste der Frequenzmaxima.

Konfigurationsprogramm

Allgemein zum Konfigurationsprogramm

Das Konfigurationsprogramm "EP2Setup" dient zum Verändern, Löschen und Erzeugen von vordefinierten Untersuchungsprogrammen für die Applikationen ERG, VEP, EOG usw.. Diese Untersuchungsprogramme sind sozusagen das Herz des EP-1000 Systems und beinhalten alle notwendigen Parameter zur Stimulation, Meßwerterfassung und Auswertung. Alle Untersuchungsprogramme sind nach dem gleichen Schema aufgebaut. Sie haben einen eindeutigen Namen (z.B.: "ERG Patt.") und bestehen aus bis zu 9 Untersuchungsschritten. Die Schritte unterscheiden sich zum Beispiel durch die Stimulation für das rechte oder linke Auge, durch Patterngrößen, Helligkeiten von Blitzen, verschieden Methoden zur Signalerfassung usw.. Die mitgelieferten Untersuchungsprogramme wurden auf der Basis langjähriger Erfahrungen und den Empfehelungen der ISCEV erstellt. Mit dem Konfigurationsprogramm können sie diese Parameter anschauen oder verändern. Dazu starten sie die Konfiguration aus der Patientenverwaltung über das Hauptmenü "Service / Untersuchungsprogramme konfigurieren". Sie erhalten folgende Bedienoberfläche:

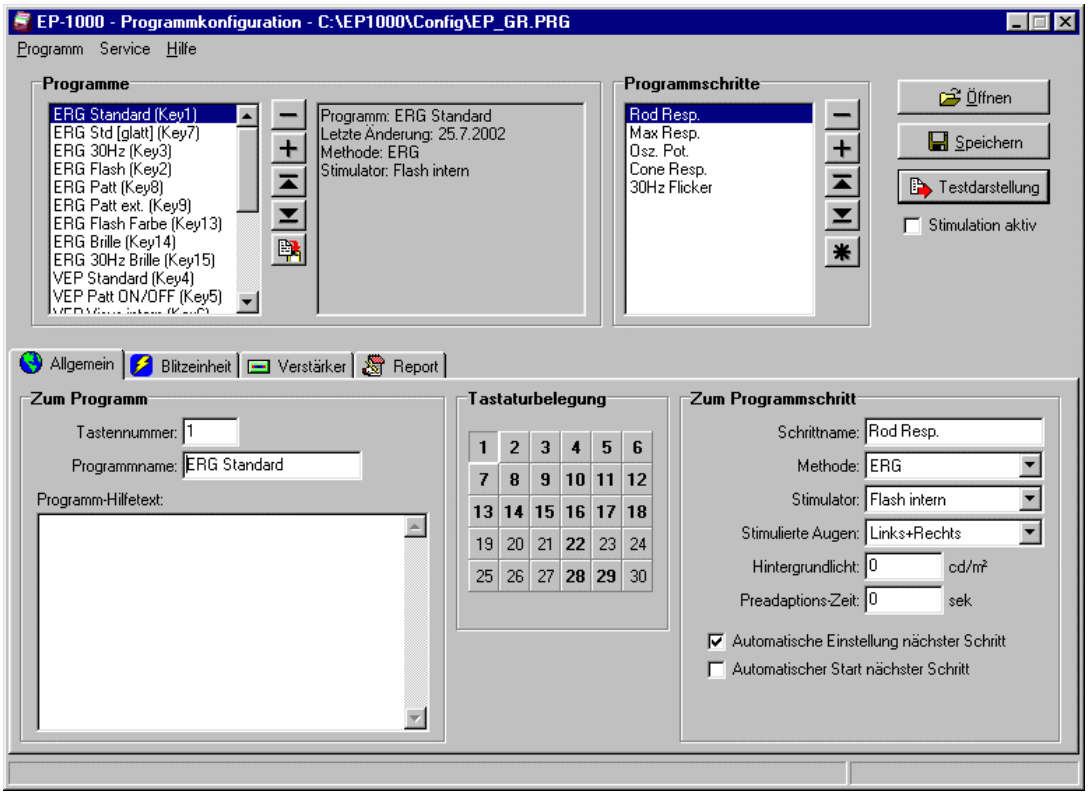


Abbildung 44: Konfigurationsprogramm

Es wird automatisch das aktuelle Konfigurationsfile für die aktive Bedienersprache geladen. Im obigen Beispiel ist dies "C:\EP1000\Config\EP_GR.PRG". Zusätzlich wird der angeschlossene EP-1000 Stimulator geöffnet, um die aktuellen Konfigurationen zur Filterbelegung und Ausstattung abzufragen und eine Vorschau der Stimulation zu ermöglichen. Im Fehlerfall erhalten sie eine entsprechende Nachricht. Überprüfen sie, ob der Stimulator eingeschaltet ist, alle Kabel ordungsgemäß angeschlossen sind bzw. in der Standardversion das Servicekabel mit dem Stimulator verbunden ist. Das Programm funktioniert allerdings auch ohne Stimulator mit den entsprechenden Einschränkungen.
In der Gruppe "Programme" wird die Liste der Untersuchungsprogramme angezeigt, welche in dieser Datei enthalten sind. Daneben befindet sich ein Fenster mit einer Kurzinformation und die

Liste der Untersuchungsschritte zum ausgewählten Programm. Im unteren Teil des Fensters befinden sich die Register mit den thematisch geordneten Parametern für die ausgewählten Programmschritte. Es lassen sich mehrere Schritte zum Programm gleichzeitig auswählen, um die Einstellung von gleichen Parametern zu erleichtern. Dazu halten sie beim Markieren die "Strg"-Taste gedrückt oder verwenden die Sterntaste neben der Liste um alle Schritte auszuwählen. Alle Parameter, welche sich innerhalb der ausgewählten Schritte unterscheiden, werden rot dargestellt. Diese sind mit Vorsicht zu ändern, weil dadurch die Unterschiede verloren gehen und alle Parameter der ausgewählten Schritte auf den neuen Wert eingestellt werden. Am unteren Fensterrand befindet sich eine Informationszeile mit kontextsensitiven Informationen zu den Elementen, auf denen sich gerade der Mauszeiger befindet. Weitere Hilfe erhalten sie über die Funktionstaste **F1**. Bei ungültigen Parametereingaben wird eine Fehlermeldung angezeigt: "Der Parameter 'xxxxx' ist außerhalb des Bereiches: A bis B". Damit läßt sich auch auf einfache Weise der Wertebereich für das jeweilige Feld abfragen. Wird ein Parameter gelöscht und das leere Feld verlassen, so wird ein Standardwert an dieser Stelle eingetragen.
Am Ende können sie mit der Taste [Speichern] alle Änderungen in die Konfigurationsdatei übernehmen und das Programm beenden.

Hinweis: In der Standardversion des EP-1000 Systems ohne PC benötigen sie das Servicekabel, und das Programm wird von der Service-CD gestartet. Die aktuelle Konfigurationsdatei für die eingestellte Sprachvariante wird dann über das Servicekabel vom EP-1000 Stimulator geladen und beim Speichern zurückgeschrieben.

Bedienfunktionen

Funktionen zur Verwaltung der Programmliste

Neben der Liste der Untersuchungsprogramme befindet sich eine Leiste mit Funktionsknöpfen.
Mit der Taste **[-]** wird das aktuelle Programm nach einer Sicherheitsabfrage gelöscht.
Mit **[+]** wird ein neues Programm nach der aktuellen Position eingefügt.
Mit den Tasten **[▲]** und **[▼]** läßt sich das aktuelle Programm in der Liste nach oben bzw. nach unten schieben.
Zum Kopieren des ausgewählten Programmes betätigen sie die untere Taste. Dabei werden alle definierten Schritte mit den entsprechenden Parametern in ein neues Programm kopiert, welches sie dann entsprechend umbenennen sollten, damit keine doppelten Programmnamen auftreten. Diese Funktion ist nützlich wenn sie ein eigenes, neues Programm auf der Basis eines bereits existierenden Programmes mit leicht geänderten Parametern erzeugen wollen.

Funktionen zum Verwalten der Schrittliste

Neben der Liste der Programmschritte befindet sich die zugehörige Funktionsleiste.
Mit der Taste **[-]** werden alle markierten Schritte gelöscht. Mit der **[+]**-Taste wird ein neuer Programmschritt erzeugt, indem der aktuelle Schritt kopiert wird.
Mit den Tasten **[▲]** und **[▼]** lassen sich die markierten Programme nach oben bzw. nach unten in der Liste verschieben. Die Reihenfolge der Schritte ist für den Ablauf der Untersuchung oft von Bedeutung.
Mit der **[✷]**-Taste werden alle Schritte markiert und die Parameter lassen sich entsprechend gleichzeitig für alle Schritte ändern.

Weitere Funktionstasten

Au der rechten Seite des Fensters befinden sich weitere Funktionstasten:
[Öffnen]: Damit können sie eine neue Konfigurationsdatei öffnen. Dazu erscheint ein entsprechender Windows-Dialog zum Öffnen einer PRG-Datei. Ist das Programm über das Servicekabel mit einer EP-1000 Standardversion verbunden, so wird die Konfigurationsdatei erneut vom Stimulator geladen. Eventuelle Änderungen der aktuellen Parameter gehen damit verloren.
[Speichern]: Die aktuelle Konfigurationsdatei (siehe Beschreibung im Kopf des Hauptfensters) wird gespeichert. Falls noch keine Dateibezeichnung existiert, wird ein entsprechender Windows-Dialog zum Speichern von PRG-Dateien geöffnet.

[Testdarstellung]: Mit dieser Funktion können sie die aktuelle Einstellung der Stimulationsparameter an den angeschlossenen EP-1000 Stimulator senden. Damit sehen sie zum Beispiel das aktuelle Monitorbild zum Stimulationsmuster. Kann der Stimulator nicht gefunden werden, so erscheint eine Fehlermeldung.
[x] Stimulation aktiv: Mit dieser Option läßt sich zusätzlich noch die Stimulation selbst einschalten. Damit sehen sie zum Beispiel die Blitzfolge oder Patternwechsel.

Menüfunktionen

Am oberen Rand des Fensters befindet sich das Hauptmenü mit folgenden Funktionen:
Programm / Öffnen von Datei: Damit können sie eine neue Konfigurationsdatei vom Datenträger laden. Es öffnet sich dazu der entsprechende Windows-Dialog zum Öffnen einer PRG-Datei.
Programm / Speichern unter Datei: Die Programmkonfigurationen lassen sich in einer beliebigen Konfigurationsdatei speichern. Dazu öffnet sich der entsprechende Windows-Dialog zum Speichern einer PRG-Datei.
Programm / Öffnen von EP-1000: Ein angeschlossener EP-1000 Stimulator kann damit noch nachträglich geöffnet werden und die Informationen zur Hardwareausstattung des Stimulators werden geladen.
Hinweis: Wird eine EP-1000 Standardversion über das Servicekabel angeschlossen, so wird mit dieser Funktion ebenfalls die aktuelle Konfigurationsdatei entsprechend der eingestellten Bediensprache geladen.
Programm / Speichern auf EP-1000: Diese Funktion ist nur für die EP-1000 Standardversion verfügbar und speichert die aktuelle Konfiguration der Untersuchungsprogramme auf dem eingebauten Mini-PC im EP-1000 Stimulator.
Programm / Schließen von EP-1000: Der angeschlossene EP-1000 Stimulator wird geschlossen und zurückgesetzt. Die Bedientastatur der EP-1000 Standardversion wird wieder freigegeben und der Stimulator ist damit betriebsbereit.
Programm / Import aus Programmdatei: Mit dieser Funktion läßt sich eine andere Programmdatei öffnen. Es erscheint ein Auswahldialog mit den verfügbaren Programmen in der Datei. Mit der Taste [OK] werden die markierten Programme in die aktuelle Programmliste importiert und am Ende der Liste angezeigt. Mit dieser Funktion läßt sich die aktuelle Konfigurationsdatei um zusätzliche Ableitungsprogramme erweitern, welche zum Beispiel für optionale Stimulatoren oder spezielle Ableitungsbedingungen von ihrem Händler angeboten werden.
Programm / Drucken aktuelles Programm: Das aktuell ausgewählte Programm in der Programmliste wird als Report aufbereitet und in einem Vorschaufenster zur Druckausgabe bzw. zum Speichern in eine RTF oder TXT - Datei angezeigt:

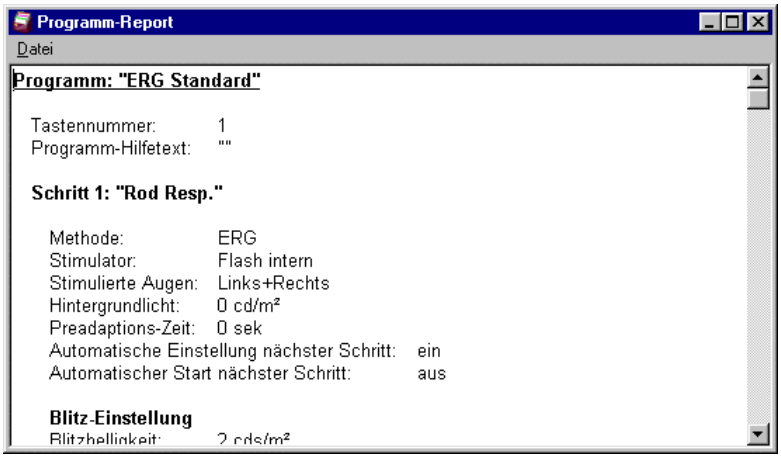


Abbildung 45: Report zum Untersuchungsprogramm

Mit der Menüfunktion "Datei / Drucken" wird ein entsprechender Windows-Druckerdialog zur Auswahl und Einstellung des Druckers geöffnet. Mit "Datei / Speichern unter" erscheint ein Dialog zum Speichern einer RTF-Datei (mit Formatierung) oder einer TXT-Datei (nur Text, ohne Formatierung).

Programm / Drucken alle Programme: Mit dieser Funktion wird ein Report über alle definierten Untersuchungsprogramme erstellt. Der Ablauf entspricht der Funktion "Drucken aktuelles Programm".

Service / Software Setup EP-1000: Es öffnet sich ein Dialog zur Einstellung von allgemeinen Parametern für das EP-1000 System. Der Inhalt des Dialoges ist davon abhängig, ob es sich um eine EP-1000 Standardversion oder eine EP-1000 PC-Version handelt:

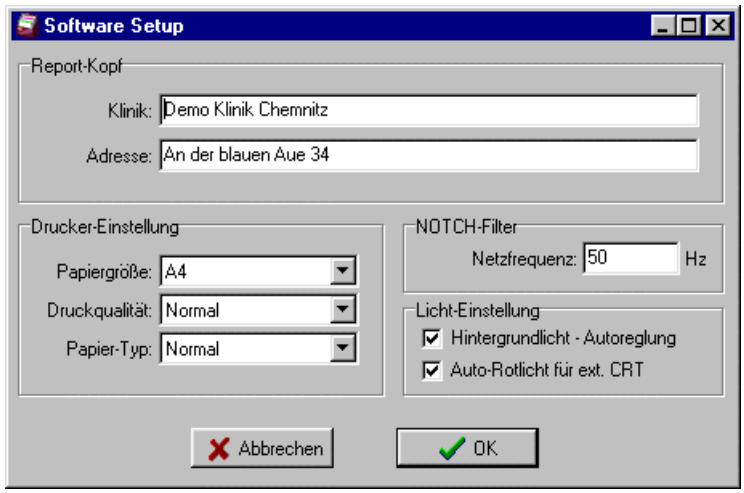


Abbildung 46: Software Setup EP-1000 Standardversion

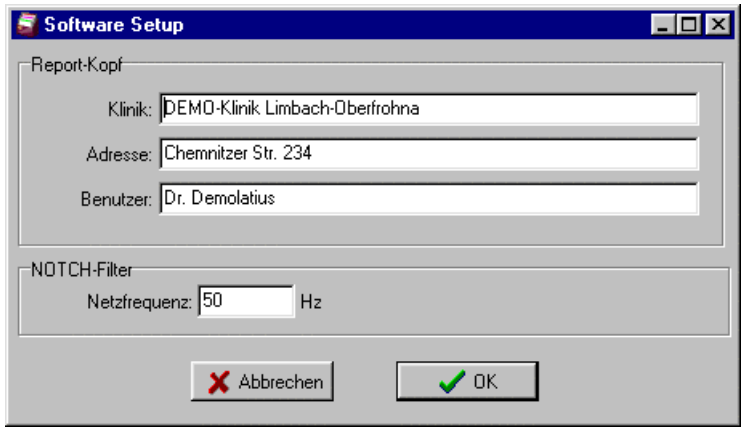


Abbildung 47: Software Setup EP-1000 PC-Version

Es lassen sich verschiedene Einstellungen zu den Informationen im Reportkopf, zur lokalen Netzfrequenz für die Berechnung der NOTCH-Filter und in der Standardversion weitere Parameter zum angeschlossenen Drucker und andere Optionen ändern.

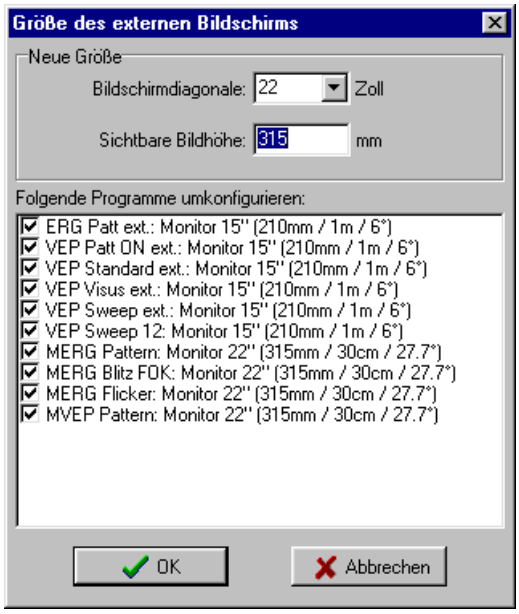
Service / Programmtyp: Unter diesem Menüpunkt finden sie zwei Untermenüs zur Einstellung des aktuellen Typs der Konfigurationsdatei:

- *Standard-Version:* Konfigurationsdatei für EP-1000 Standard mit einem Biosignalverstärker und maximal 3 Marker pro Signal
- *PC-Version:* Konfigurationsdatei für EP-1000 PC mit maximal 3 Biosignalverstärkern und 8 Marker pro Signal

Service / Sprache / Language: Unter diesem Menüpunkt finden sie weitere Untermenüs zur Auswahl der aktuellen Bediensprache zum Konfigurationsprogramm. Beim Wechsel der Bediensprache werden sie gefragt: "Möchten sie die Sprache 'xxxx' als Standardsprache speichern?". Wir diese Frage mit [Ja] beantwortet, so wird die neue Sprache als Standardsprache für alle EP-1000 Applikationen eingestellt. Andernfalls wird die Bediensprache nur temporär für das Konfigurationsprogramm umgeschaltet.

Service / Fixationsobjekte bearbeiten: Hier finden sie weitere Untermenüs zur Veränderung der Fixationstexte bzw. -bilder. Dazu muß der Stimulator angeschlossen und betriebsbereit sein. Die Fixationsobjekte werden direkt vom Stimulator geladen und auch dort auf der Flashdisk wieder gespeichert (siehe Fixationstext bearbeiten).

Service / externen Monitor konfigurieren: Dies ist ein einfaches Hilfsmittel zur Umkonfigurierung der Ableitungsprogramme bei einer Veränderung des externen Stimulationsmonitors. Wird das EP1000 System zum Beispiel mit der multifokalen Option erweitert, so benötigen sie einen Monitor mit einer Bilddiagonale von 21" oder 22". Die bestehenden Ableitungsprogramme müssen entsprechend angepaßt werden. Dies übernimmt dieses Werkzeug, indem der Abstand zwischen Monitor und Auge entsprechend umgerechnet wird. Es erscheint folgender Dialog:

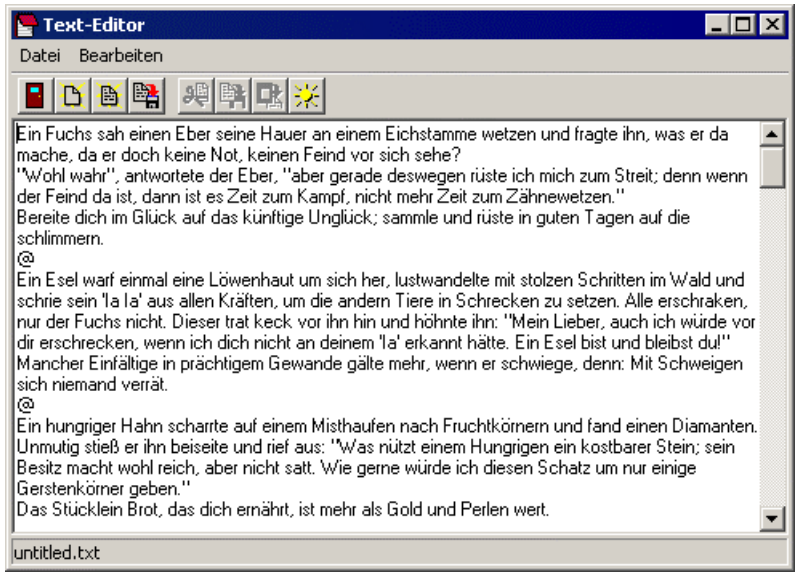

Größe des externen Bildschirms
Neue Größe
Bildschirmdiagonale: 22 Zoll
Sichtbare Bildhöhe: 315 mm
Folgende Programme umkonfigurieren:
ERG Patt ext.: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
VEP Patt ON ext.: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
VEP Standard ext.: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
VEP Visus ext.: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
VEP Sweep ext.: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
VEP Sweep 12: Monitor 15" (210mm / 1m / 6°)
MERG Pattern: Monitor 22" (315mm / 30cm / 27.7°)
MERG Blitz FOK: Monitor 22" (315mm / 30cm / 27.7°)
MERG Flicker: Monitor 22" (315mm / 30cm / 27.7°)
MVEP Pattern: Monitor 22" (315mm / 30cm / 27.7°)
OK
Abbrechen

Im oberen Teil wird die neue Geometrie des externen Monitors spezifiziert. Darunter befindet sich eine Liste mit den betroffenen Programmen. Über das Häkchen am Anfang der Zeile können die Programme zur Modifikation ausgewählt werden. Mit [OK] werden die Änderungen ausgeführt.

Hilfe / Inhalt & Index: Die Onlinehilfe wird geöffnet und sie können im Inhalts- bzw. Indexverzeichnis nach dem gewünschten Hilfethema suchen. Darüber hinaus erhalten sie im Konfigurationsprogramm über die Funktionstaste **F1** kontextbezogene Hilfe.

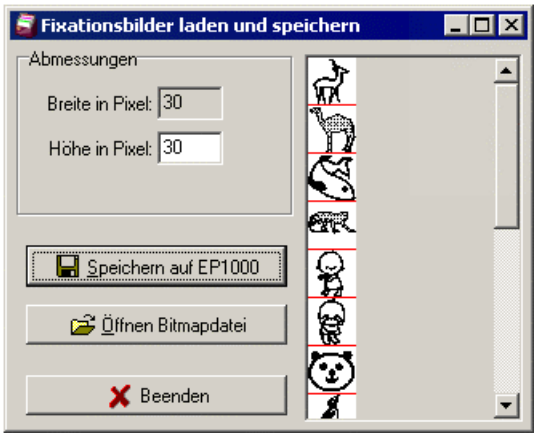
Fixationstext bearbeiten

Zur Fixationshilfe läßt sich ein Lauftext am Monitor einblenden. Dazu kann im Register "Monitor" der Fixationstyp zwischen Text 1, Text 2 und Text 3 gewählt werden. Der Inhalt läßt sich hier bearbeiten. Dazu wird ein kleiner Texteditor geöffnet. Die einzelnen Sprüche sind über das Zeichen "@" voneinander getrennt und werden über eine Zufallsfunktion ausgewählt und eingeblendet. Im Menü des Texteditors stehen verschiedene Funktionen zum Laden und Speichern von Textdateien zur Verfügung. Mit der Funktion "Datei / Speichern" wird der Text auf dem EP1000-Stimulator gespeichert.


Text-Editor
Datei Bearbeiten
Ein Fuchs sah einen Eber seine Hauer an einem Eichstamme wetzen und fragte ihn, was er da mache, da er doch keine Not, keinen Feind vor sich sehe?
"Wohl wahr", antwortete der Eber, "aber gerade deswegen rüste ich mich zum Streit; denn wenn der Feind da ist, dann ist es Zeit zum Kampf, nicht mehr Zeit zum Zähnewetzen."
Bereite dich im Glück auf das künftige Unglück; sammle und rüste in guten Tagen auf die schlimmern.
@
Ein Esel warf einmal eine Löwenhaut um sich her, lustwandelte mit stolzen Schritten im Wald und schrie sein 'Ia Ia' aus allen Kräften, um die andern Tiere in Schrecken zu setzen. Alle erschraken, nur der Fuchs nicht. Dieser trat keck vor ihn hin und höhnte ihn: "Mein Lieber, auch ich würde vor dir erschrecken, wenn ich dich nicht an deinem 'Ia' erkannt hätte. Ein Esel bist und bleibst du!"
Mancher Einfältige in prächtigem Gewande gälte mehr, wenn er schwiege, denn: Mit Schweigen sich niemand verrät.
@
Ein hungriger Hahn scharrte auf einem Misthaufen nach Fruchtkörnern und fand einen Diamanten. Unmutig stieß er ihn beiseite und rief aus: "Was nützt einem Hungrigen ein kostbarer Stein; sein Besitz macht wohl reich, aber nicht satt. Wie gerne würde ich diesen Schatz um nur einige Gerstenkörner geben."
Das Stücklein Brot, das dich ernährt, ist mehr als Gold und Perlen wert.
untitled.txt

Fixationsbilder bearbeiten

Eine weitere Fixationshilfe können kleine Bilder sein, welche nacheinander am Fixationspunkt eingeblendet werden. Diese Methode ist auch besonders für Kinder geeignet. Zum Erstellen eigener Bilderfolgen wird folgender Dialog geöffnet:



Über die Taste "Öffnen Bitmapdatei" läßt sich ein anderes Bild laden, welches sie mit herkömmlichen Bildbearbeitungsprogrammen erstellen können. Das Bild sollte im monochromen Bitmapformat gespeichert werden und die einzelnen Bilder müssen untereinander in einem festen Abstand angeordnet sein. Die maximale Bildgröße ist 96x96 Pixel und die Anzahl der Bilder ist nur über die Dateigröße von 64KB beschränkt. Dies sind bei maximaler Bildgröße immer noch 56 Einzelbilder. Im Feld "Höhe in Pixel:" können sie den Rasterabstand der Bilder einstellen. Automatisch werden an dieser Stelle zur Information rote Linien angezeigt. Am Ende sollten sie das Bild mit der Taste "Speichern auf EP1000" an den Stimulator senden.

Parameterbeschreibung

Register "Allgemein"

In diesem Register befinden sich alle allgemeinen Einstellungen zum Programm und zu den ausgewählten Programmschritten:

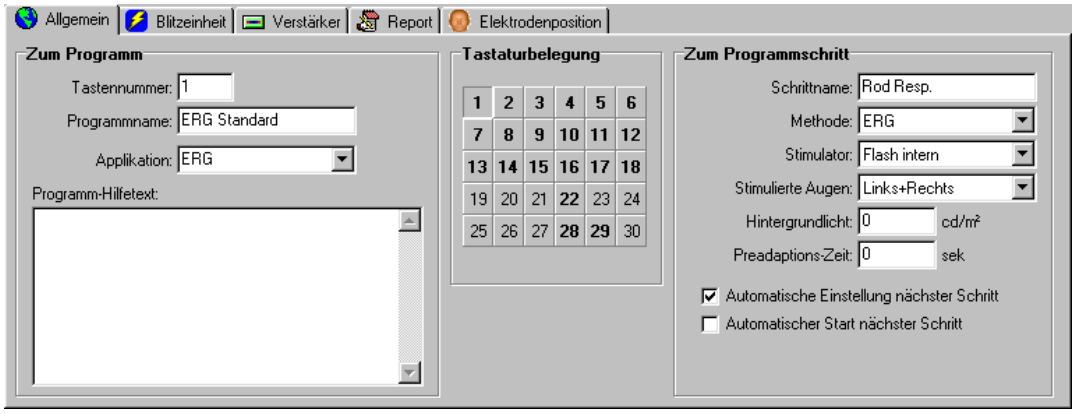


Abbildung 48: Register "Allgemein"

Innerhalb der Gruppe "Zum Programm" befinden sich alle Parameter zum Kopf des Untersuchungsprogrammes. Dazu gehört die *Tastennummer* auf der Bedientastatur (nur für EP-1000 Standardversion), der *Name* des Programmes, die zugehörige PC-Applikation und ein Hilfetext, welcher zusätzliche Informationen enthalten kann, welche in der Kopfzeile auf dem Report mit ausgedruckt werden. Die Auswahl der PC-Applikation ist nur für die Konfiguration in der PC-Variante verfügbar. Verwenden sie bitte die voreingestellten Applikationsnamen aus der Listbox. Andere Namen können für spezielle Anwendungen in Abstimmung mit der Konfigurationsdatei "prog.ini" eingetragen werden. Der Applikationsname wird in die Datenbank übernommen und ist das entscheidende Kriterium für die Zuordnung des Datensatzes zur PC-Applikation.
Daneben ist ein Schema für die *Belegung* der Bedientastatur und der Position der Tastennummer. Die Tasten können mit der Maus bedient werden, doppelt belegte Tasten werden rot dargestellt und sollten bereinigt werden.
Auf der rechten Seite befindet sich die Gruppe "Zum Programmschritt" mit Parametern zu den ausgewählten Schritten. Dazu gehört der *Name* des Schrittes und die *Methode* der Untersuchung. In der vorliegenden Version werden nur ERG, VEP, ERG+VEP, Sweep VEP und EOG unterstützt. Sie sollten alle Schritte eines Programmes mit der gleichen Methode einstellen.

Hinweis: Die Methode "ERG+VEP" ist speziell für die gleichzeitige Messung eines ERG und eines VEP-Signals konzipiert worden und nur in der PC-Version verfügbar. Das Programm erkennt einen VEP-Kanal über das Schlüsselwort "VEP" in der Kanalbezeichnung des Meßkanals (z.B. "VEP-OZ") . Alle anderen Kanäle werden als ERG-Kanal verwendet. Dabei sind die Marker 1-4 den ERG und 5-8 den VEP-Kanälen zugeordnet. Diese Unterscheidung ist notwendig, weil die Suchbereiche und Bezeichnungen der Marker für ERG und VEP unterschiedlich sind.

Darunter ist die Einstellung zum verwendeten *Stimulator*:

- **TFT intern**: TFT im EP-1000 Stimulator (zur Zeit nicht auf dem Markt)
- **CRT extern**: Externe Patternmonitor am EP-1000 Stimulator angeschlossen (zusätzliche Option)
- **Flash intern**: Interne Blitzeinheit im EP-1000 Stimulator mit Farbfiltern
- **Flash extern**: Externes Blitzgerät zum Anschluß an den EP-1000 Stimulator (zusätzliche Option)
- **LED-Dom**: Externer LED-Stimulator für LED-Blitze zum Anschluß an den EP-1000 Stimulator (zusätzliche Option)
- **EOG-LED**: Interne EOG-LED's im EP-1000 Stimulator
- **VFD intern**: Interner Patternmonitor (monochrome) im EP-1000 Stimulator

Es sind nicht alle Kombinationen zwischen Methode und Stimulator unterstützt. Abhängig von diesen Einstellungen ändern sich die angezeigten Konfigurationsregister. Im Feld *Stimulierte Augen* können sie auswählen ob das rechte, linke oder beide Augen stimuliert werden. Beim ERG ist dies davon abhängig, in welchem Auge Elektroden liegen und beim VEP welches Auge abgedeckt ist oder ob beide Augen stimuliert werden.
Die Information dazu wird zum Beispiel in der Applikation ERG/VEP in eckigen Klammern hinter dem Namen des Programmschrittes angezeigt.

Im Feld *Hintergrundlicht* können sie für spezielle Untersuchungen in der EP-1000 Kugel ein definiertes Hintergrundlicht einstellen. Dazu kann eine gewisse *Preadaptionszeit* vorgegeben werden. Das Hintergrundlicht wird in diesem Fall erst nach dem Start des Programmschrittes langsam hochgeregelt und die eigentlichen Messungen beginnen erst nach Ablauf der Preadaptionszeit. Innerhalb der Applikation läßt sich die Preadaptionszeit nach Bedarf verkürzen. Mit der Option *automatische Einstellung nächster Schritt* und *automatischer Start des nächsten Schrittes* können sie den weiteren Ablauf nach Abschluß des Programmschrittes festlegen. Dies vereinfacht den Standardablauf der Untersuchung.

Register "Monitor"

Im Register "Monitor" werden alle Parameter zum internen VFD, TFT und externen CRT eingestellt:

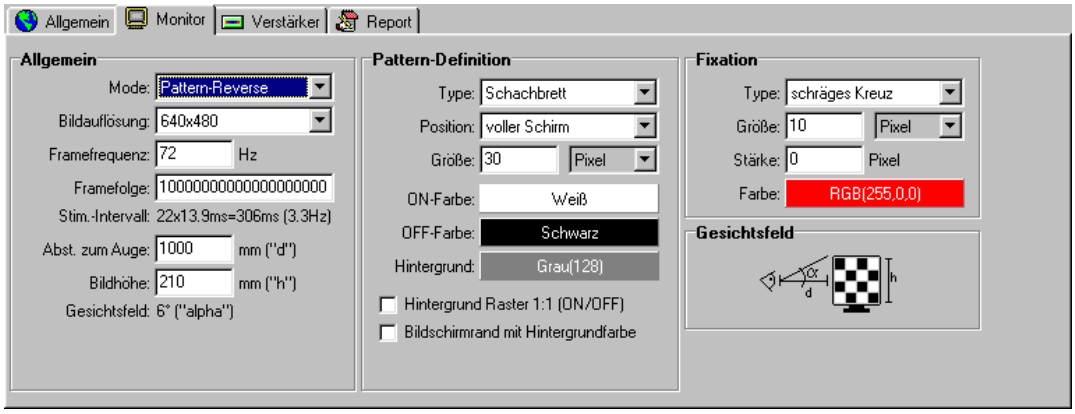


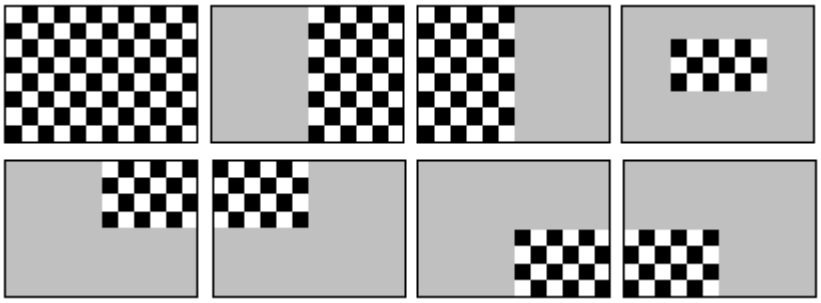
Abbildung 49: Register "Monitor"

In der Gruppe "Allgemein" finden sich alle technischen Einstellungen zum Monitor und zum Ablauf der Stimulation. Im Feld *Mode* läßt sich die Art der Monitorstimulation festlegen:

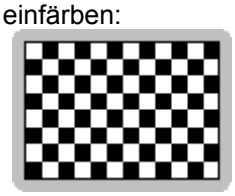
- **Blitz:** Bei einer "1" in der Framefolge wird der Stimulationsbereich vom Monitor auf die ON-Farbe (Hell) geschaltet, bei einer "0" auf die OFF-Farbe (Dunkel). So entsteht ein "Monitorblitz" zur Stimulation.
- **Pattern-Reverse:** Mit einer "1" in der Stimulationsfolge wird eine Musterwechsel ausgeführt. Das heißt, alle Felder im Stimulationsbereich, welche mit der ON-Farbe dargestellt sind, werden in die OFF-Farbe gewechselt und umgekehrt. Bei einer "0" bleibt das Bild erhalten.
- **Pattern-On:** Mit einer "1" in der Stimulationsfolge wird das Muster angezeigt (ON), und mit einer "0" wird der Stimulationsbereich auf die Hintergrundfarbe gesetzt bzw. mit der Option *Hintergrund Raste 1:1* zwischen ON- und OFF-Farbe gerastert (OFF). Für die Stimulation ist es wichtig, daß beim Umschalten keine Helligkeitsänderung des Gesamtbildes auftritt. Eventuell ist die Hintergrundfarbe entsprechend anzupassen.

Mit der Auswahlliste *Bildauflösung* läßt sich die Pixelauflösung und im Feld *Framefrequenz* die Bildfrequenz eines externen Monitors einstellen. Dabei sollte die maximale Bandbreite des Monitors nicht überschritten werden. Das interne VFD-Display im EP-1000 Stimulator arbeitet immer fest mit einer Framefrequenz von 72.5Hz. Mit dieser Frequenz wird die *Framefolge* oder auch Stimulationsfolge abgearbeitet. Diese ist eine Kette aus "1" und "0", und abhängig vom Stimulationsmodus werden die entsprechenden Aktionen ausgeführt. Nach dem letzten Feld beginnt die Stimulation wieder von vorn. Es entsteht dadurch das *Stimulationsintervall* oder auch der Stimulationszyklus. Die Meßdaten werden über diesen Zyklus immer wieder addiert (Averaging). Damit werden stochastische Signale verringert und das Reaktionssignal auf die Stimulation hervorgehoben.
So läßt sich im Feld "Framefolge" eine Stimulationskette mit bis zu 250 Frames eintragen. Entsprechend verlängert sich das Stimulationsintervall. Allerdings lassen sich nur in den ersten 32 Frames Aktionen mit einer "1" eintragen.
In den Feldern *Abstand zum Auge* und *Bildhöhe* werden die aktuellen Umgebungsbedingungen für die Berechnung von Gesichtsfeld- und Musterwinkel eingetragen. Dazu sehen sie in der Gruppe "Gesichtsfeld" eine kleine Grafik zur Dokumentation der Parameter.
In der Gruppe **Pattern-Definition** werden die Einstellungen zum Stimulationsmuster angegeben. Im Feld Pattern-*Type*: Schachbrett / horiz. Streifen / vert. Streifen:

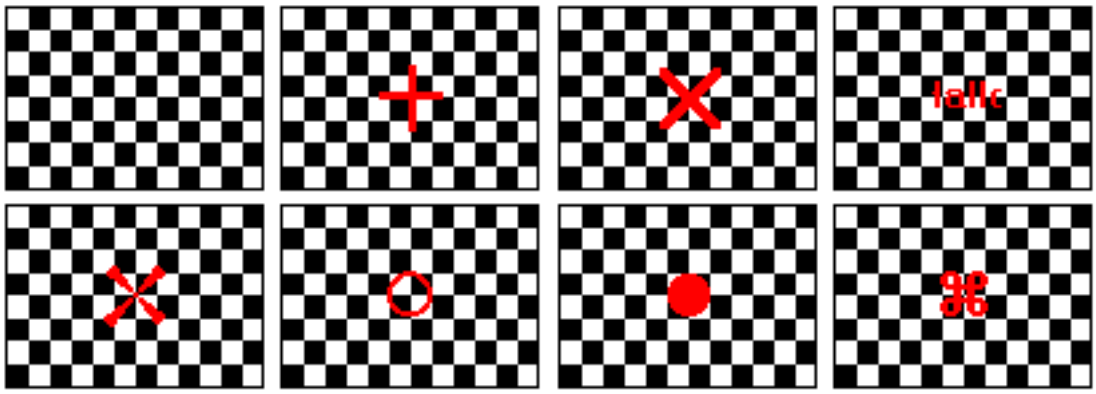
Im Feld *Position* wird der Stimulatinsbereich festgelegt: voller Schirm / rechte Hälfte / linke Hälfte / Viertel Mitte / Viertel rechts oben / Viertel links oben / Viertel rechts unten / Viertel links unten:



Für das interne VFD-Display lassen sich nur die ersten drei Stimulationsbereiche festlegen.
Darunter befindet sich die Muster-*Größe* in der eingestellten Einheit (Pixel / Grad / Minuten / mm / Prozent / N x N). Mit dem Umschalten der Maßeinheit wird der aktuelle Wert automatisch umgerechnet.
Im Anschluß werden die Farben für die *ON-, OFF- und Hintergrunddarstellung* angezeigt. Zum Ändern klicken sie mit der Maus auf das Farbfeld, und ein Windows-Dialog zum Ändern der Farbe wird aufgerufen. Für das interne VFD-Display im Stimulator läßt sich nur die ON-Farbe als ein abgestufter Grauwert für die Helligkeit des Displays einstellen.
Am Ende sind noch zwei Optionen zur Farbeinstellung auf dem externen Monitor:
Hintergrund Raster 1:1 (ON/OFF): Mit dieser Option wird der Wert für die Hintergrundfarbe ignoriert und der Hintergrund wird mit der ON/OFF-Farbe Pixel für Pixel gerastert. Damit dürfte sich für "Pattern ON"-Stimulationen keine Helligkeitsveränderung zwischen dem Pattern und dem Hintergrund ergeben.
Bildschirmrand mit Hintergrundfarbe: Mit dieser Option läßt sich der Monitorbereich außerhalb des aktiven Bildes mit der Hintergrundfarbe einfärben:



In der Gruppe **Fixation** wird ein Fixationselement zur Festlegung der Blickrichtung auf die Mitte des Monitors definiert. Dazu läßt sich ein Fixations-*Typ* auswählen: ohne / Kreuz / schräges Kreuz / spitzes Kreuz / Kreis / Punkt / Text X / Bilder X (Diese Optionen sind abhängig vom Stimulator verfügbar):



Darunter befindet sich die Einstellung zur *Größe* des Fixationsobjektes in der gewählten Maßeinheit. Die *Stärke* der Fixationslinie wird immer in Bildschirmpixel angegeben. Ist hier eine Null eingetragen, so wird die Standardstärke für das jeweilige Fixationselement benutzt. Beim Fixationstyp "Text" wird ein Lauftext eingeblendet. Die Schriftgröße kann zwischen 8,14,16..32 Pixel gewählt werden. Es lassen sich 3 verschiedene Texte einstellen. Der Inhalt kann über das Hauptmenü unter "Service / Fixationsobjekte bearbeiten" verändert werden und ist auf dem

Stimulator gespeichert. Ähnlich ist die Darstellung von Bildsequenzen. Die Größe der Bilder wird allerdings durch ihr Pixelformat bestimmt (siehe "Service / Fixationsobjekte bearbeiten"). Die Animationsgeschwindigkeit von Text und Bildern ist fest eingestellt und kann über dieses Konfigurationsprogramm nicht verändert werden.
Zuletzt läßt sich noch die *Farbe* der Fixation festlegen. Dazu klicken sie mit der Maus auf das Farbfeld, und ein Windows-Dialog für die Farbeinstellung wird geöffnet.

Register "Sweeps"

Dieses Register ist nur für die Ableitungsmethode "Sweep VEP" verfügbar und ermöglicht die Definition der Musterfolge zur Stimulation:

Abbildung 50: Register "Sweeps"

In einer Sweep-Stimulation werden nacheinander verschiedene Mustergrößen stimuliert und für jede Größe wird eine Ergebniskurve berechnet.
In der Gruppe **Allgemein** wird die *Maßeinheit* für die Mustergrößen festgelegt (Pixel / Grad / Minuten / mm / Prozent / N x N). Beim Umschalten der Einheit werden die Mustergrößen automatisch umgerechnet.
Mit der Option *Summenkurve auf Report* läßt sich auf dem Report das Ergebnis von der Summierung aller Sweepkurven darstellen.
Die Option *Auswertung Sehschärfe* erzeugt eine grafische Darstellung der Mustergrößen in Beziehung zur Amplitude des Markers Nr. 2 auf dem Report.
In der Gruppe **Sweep-Definition** werden die einzelnen Mustergrößen und ihre Reihenfolge festgelegt. Ein Null-Eintrag definiert dabei das Ende der Liste und die Anzahl der Sweeps. Die Liste läßt sich über den Scroll-Balken auf der rechten Seite nach oben und unten rollen.
In der Gruppe **Wekzeugbox** finden sie verschiedene Funktionen zum Sortieren der Mustergrößen. Für eine objektive Messung ist eine Zufallssortierung sehr nützlich.

Register "Blitzeinheit"

Das Register "Blitzeinheit" ist für den Stimulator "Flash extern" und "Flash intern" verfügbar:

Abbildung 51: Register "Blitzeinheit"

Hier läßt sich die *Blitzhelligkeit* in cds/m² für den internen Blitz einstellen oder für einen externen Blitz rein informativ für den Report vorgeben. Der *Filter* ist ein optischer Lichtfilter, welcher im EP-1000 Stimulator automatisch mit einem Filterrad über der Blitzlampe positioniert wird. Welche Blitzfilter verfügbar sind, hängt von der Konfiguration ihres Stimulators ab. Standardmäßig sind die Filter rot, blau, grün und log 2.5 eingebaut. Der Filter "log 2.5" reduziert die Helligkeit mit einem Teiler von ungefähr 300.
Die Definition der Felder *Framefrequenz* und *Framefolge* ist nach dem gleichen Schema wie bei der Monitorstimulation vorgegeben. Es läßt sich also eine Ablauffrequenz der Stimulationsfolge festlegen. Eine "1" bedeutet dabei einen Blitz. Die ganze Framefolge ist das Stimulationsintervall, und die Informationen dazu werden unterhalb der Framefolge angezeigt.
So kann man zum Beispiel auch die Reaktion auf Doppelblitze ("110..") oder andere Stimulationsfolgen ermitteln.
Für den Stimulator "Flash extern" wird zusätzlich die Option *TTL-Signal extern High-Aktiv* angezeigt (im obigen Bild nicht verfügbar). Diese Option bezieht sich auf den Anschluß der externen Blitzeinheit und bestimmt ob der Blitz bei einem Low-High Übergang (Standard) oder einem High-Low Übergang erfolgt.

Register "LED-Dom"

Diese Register ist nur für den Stimulator "LED-Dom" verfügbar. Der LED-Dom ist ein handlicher Stimulator mit einer Serie von weißen LED's. Dieser kann bequem vor das Auge gehalten werden. Die Einstellparameter entsprechen im Prinzip dem Register "Blitzeinheit" für Flash extern. Zusätzlich existiert die Auswahlliste *Blitzlänge* zur Definition der Länge des LED-Blitzes. Nach der ISCEV-Vorgabe sollte ein Blitz kleiner gleich 4ms sein. Es läßt sich aber auch ein "ganzes Frame" einstellen. Dann richtet sich die Länge nach der Framefrequenz und der Framefolge.

Abbildung 52: Register "LED-Dom"

LED-Blitze sind in ihrer Erzeugung wesentlich definierter und gleichmäßiger als Xenon-Blitze. Es wird über die ganze Blitzlänge ein kontinuierliches Licht erzeugt.

Register "LED-Feld 32x32"

Der LED32-Stimulator ist eine Zusatzoption für multifokale und Ganzfeldstimulation. Er besteht aus einer Matrix von 32x32 weißen Leuchtdioden mit einem Rasterabstand von 1cm. Die LED's werden statisch angesteuert um die Nachteile eines Multiplexbetriebes auszuschließen. Zu diesem Stimulator können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

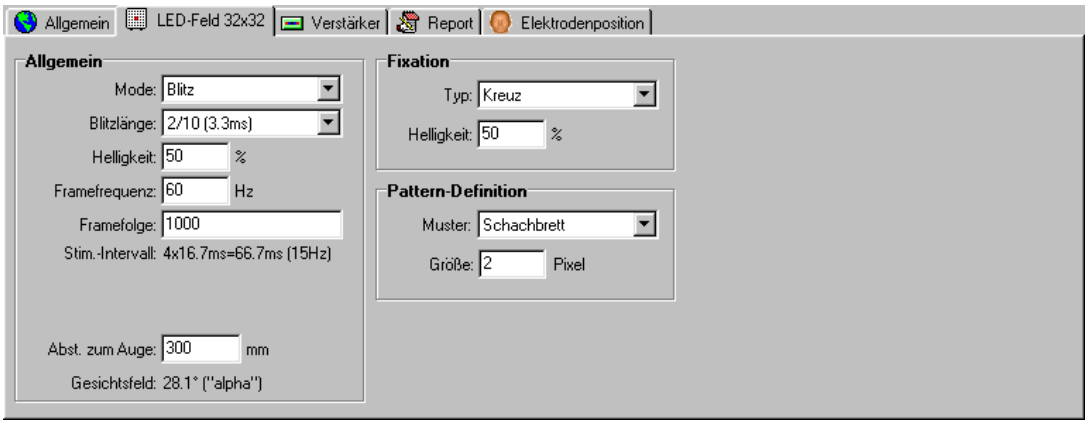


Bild 47: Register "LED-Feld 32x32"

In der Gruppe **"Allgemein"** werden alle grundlegenden Parameter festgelegt:
Mode: Der Stimulator läßt sich als Blitz- oder als Musterstimulator betreiben. Muster werden durch alternatives Umschalten benachbarter LED's simuliert.
Blitzlänge: defines the length of LED flash. According to ISCEV standards, the flash should be smaller equal to 4ms. You can also adjust “the whole Frame" and the length depends then on frame frequency and the frame sequence.
Helligkeit: Helligkeit der Leuchtdioden in Prozent in Bezug auf die maximale Helligkeit.
Framefrequenz: Abarbeitungsfrequenz der Framefolge. Je höher die Frequenz, desto schneller die Stimulation.
Framefolge: Entspricht der Stimulationsfolge. Eine "0" bedeutet Pause, eine "1" entsprechend Blitz oder Musterwechsel.
Abst. zum Auge: Abstand vom Auge zur Stimulationsfläche. Dieser Parameter ist für die Auswertung zur Berechnung der Gesichtsfeldwinkel wichtig.

In der Gruppe **"Fixation"** werden die Parameter für das Fixationsfeld in der Mitte des Stimulators festgelegt. Dazu gehört Typ und Helligkeit.

Die Gruppe **"Pattern Definition"** ist nur für Muster-ERG und Muster-VEP verfügbar. Hier wird der Mustertyp (Schachbrett, horizontale Streifen, vertikale Streifen) und die Mustergröße in Pixel (LED's) definiert.

Register "Verstärker"

Im Register "Verstärker" werden alle Parameter zur Verarbeitung der Meßsignale definiert:

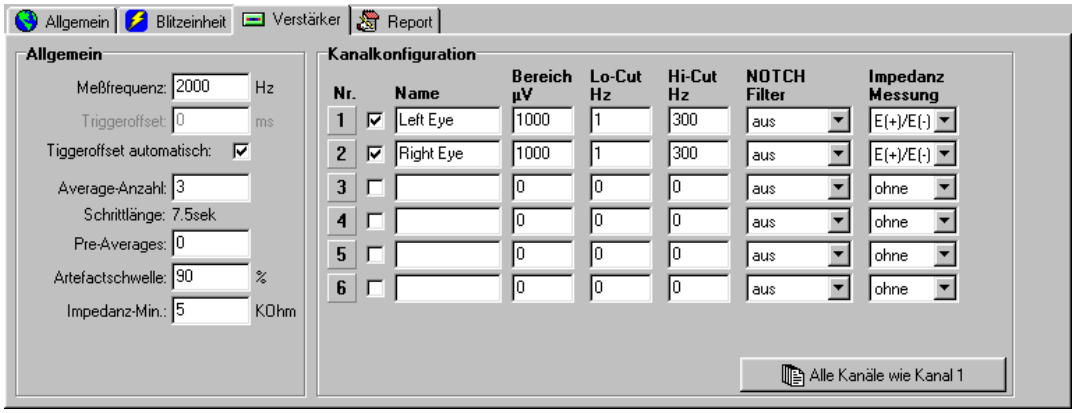


Abbildung 53: Register "Verstärker"

In der Gruppe **Allgemein** finden sich folgende Felder:

Meßfrequenz: Abtastrate des Biosignalverstärkers. Sie bestimmt, wieviel Meßpunkte in einer Sekunde erzeugt werden und damit wie genau die Bestimmung von Maximum- und Minimumpunkten ist.
Triggeroffset: Zeitabstand vom elektrischen Triggersignal bis zum Punkt der Stimulation. Bei Blitzstimulationen ist dieser Offset im allgemeinen 0. Bei CRT-Monitoren vergehen abhängig von den Bildeinstellungen bis zu 10ms vom VSYNC-Signal bis der Katodenstrahl die mittleren Bereiche des Bildschirms erreicht.
Hinweis: In den vordefinierten ERG und VEP Messungen am Monitor ist in diesem Feld ein wesentlich kleinerer, teilweise negativer Wert eingetragen. Diese Werte wurden empirisch ermittelt und ermöglichen den Vergleich mit anderen Meßsystemen und Ergebnissen aus der Literatur. Die Ursache dafür ist zum einen die Frage, an welchem Punkt des Bildaufbaus am CRT-Monitor der Stimulationspunkt definiert wird. Im allgemeinen wird hier der Startpunkt eines Bildaufbaus genutzt, welcher weit außerhalb des sichtbaren Bildes liegt. Und bis der Strahl die Bildmitte erreicht, vergehen bis zu 10ms. Die zweite Ursache ist die Verwendung von digitaler Filtertechnik im EP-1000 für die Biosignale. Es treten dadurch wesentlich geringere Laufzeitverschiebungen auf als bei herkömmlichen analogen Filtern. Abhängig von der Einstellung analoger Filter kann diese Differenz bis zu 5ms betragen. Aber was nützt es, wenn unser Meßsystem an dieser Stelle genauer ist? Dann ist eben die P100 Komponente plötzlich bei 91ms, und das ist für einen Vergleich mit Standardkurven nicht besonders hilfreich. Aus diesem Grund wurden die *Triggeroffset*-Werte in den vordefinierten Programmen bewußt reduziert.
Triggeroffset automatisch: Mit dieser Option wird der Triggeroffset automatisch für den jeweiligen Stimulator berechnet. Zur Zeit wird bei allen Blitzstimulatoren ein Offset von 0ms angenommen und bei Monitoren die Zeit, bis der Katodenstrahl die Mitte des Bildschirms erreicht. Mit der Taste [Testdarstellung] wird der aktuelle Wert im Feld *Triggeroffset* angezeigt.
Average-Anzahl: Tragen sie hier die gewünschte Anzahl von Mittlungen (Averages) über das Stimulationsintervall ein. Dieser Wert bestimmt somit als Multiplikator zur Länge des Stimulationsintervalls die Meßdauer eines Programmschrittes. Eine Information wird dazu unter *Schrittlänge* angezeigt.
Pre-Averages: Dieser Wert bestimmt die Anzahl der verworfenen Stimulationszyklen am Anfang des Programmschrittes. So lassen sich zum Beispiel gewisse "Startschwierigkeiten" oder Adaptionsprobleme eliminieren.
Artefactschwelle: Die Artefaktschwelle ist ein prozentualer Wert vom eingestellten Meßbereich des Meßkanals, welcher beim Überschreiten im positiven wie im negativen Bereich einen Artefakt auslöst. Damit lassen sich gewisse Störungen, die zum Beispiel durch Augenzwinkern, Augenbewegungen oder äußere Störspannungen entstehen, in gewissen Bereichen aus der Meßwerterfassung ausklammern. Jeder Artefakt verlängert damit die Meßzeit des Programmschrittes. Bei einem Wert von 100% werden nur Artefakte ausgelöst, wenn der Meßwert den Meßbereich selbst überschreitet. Die Einstellung wirkt sich auf alle aktiven Meßkanäle gleichzeitig aus.
Impedanz-Min.: Hier wird der Mindestwert für einen gültigen Elektrodenwiderstand (Impedanz) eingetragen. Der Wert wird bei der Impedanzmessung als Schwellwert verwendet, um einen gültigen Impedanzwert im grünen Bereich zu markieren.

In der Gruppe **Kanalkonfiguration** sind alle aktiven Meßkanäle definiert.
In der EP-1000 Standardversion werden hier 2 Kanäle, in der PC-Version 6 Kanäle angeboten. Die erste Spalte der Liste enthält die Kanalnummer, daneben ist eine Box zum Aktivieren des entsprechenden Kanals. Es werden immer nur die aktiven Kanäle in eine Messung und in die Auswertung einbezogen. Im Feld *Name* wird eine Bezeichnung für den Meßkanal eingetragen, welche bei Einstellungen und Auswertungen verwendet wird. Unter *Bereich* ist der maximale Meßbereich in µV definiert. Dieser Wert ist bipolar zu verstehen, also zum Beispiel ±1000µV. Daneben sind die Einstellungen für die Signalfilter für die untere Grenzfrequenz (*Lo-Cut*) und die oberer Grenzfrequenz (*Hi-Cut*). Der Biosignalverstärker P2CH hat zwei analoge Filterbereiche von 0.2Hz bis 360Hz und von 1.4Hz bis 360Hz (siehe Kalibrationsprotokoll zum P2CH). Die untere Grenzfrequenz wird dabei automatisch gewählt und alle Einstellungen zwischen 1.5Hz bis 399Hz werden durch hochwertige digitale Filter realisiert.
Für jeden Meßkanal läßt sich noch ein *NOTCH-Filter* einstellen. Dieser extrem schmalbandige Kerbfilter hat die Aufgabe, externe Störungen durch Netzfrequenzen zu mindern, wie sie zum Beispiel von Motoren, Transformatoren und Elektroleitungen ausgesendet werden. Auch dieser Filter ist digital und wird entsprechend der eingestellten Netzfrequenz berechnet. Störungen durch Netzfrequenz sind sehr oft keine reinen Sinuswellen, sondern haben immer auch die

entsprechenden Oberwellen zum Beispiel bei 100Hz und 150Hz. Diese sollte man nicht vergessen, denn ihr Anteil ist meistens genau so störend wie die Basisfrequenz. So läßt sich neben der Basisfrequenz auch ein doppelter NOTCH-Filter für die erste Oberwelle einstellen (z.B. 50/100Hz). Die Funktion des NOTCH-Filters kann man sehr gut im Biosignal-Fenster der ERG/VEP Applikation in der Frequenzanalyse zum Meßsignal beobachten.
In der letzten Spalte befindet sich das Feld *Impedanz-Messung* zur Einstellung, welche Elektroden des Meßkanals bei der Impedanzmessung einbezogen werden. Die Messung des Elektrodenwiderstandes geschieht mit extrem kleinen Meßströmen im Bereich unter 50nA. Selbst an Elektroden im Auge sollten diese Meßströme keine Reaktionen hervorrufen. Dennoch hat der Anwender hier die Möglichkeit, die Impedanzmessung für die gewünschten Elektroden zu unterbinden.
Mit der Taste [*Alle Kanäle wie Kanal 1*] läßt sich die Einstellung von mehreren Kanälen vereinfachen. Es werden die Parameter von Kanal 1 auf alle weiteren aktiven Kanäle kopiert.

Register "Report"

Dieses Register ist bei allen ERG und VEP Untersuchungen verfügbar und beinhaltet die Einstellungen für die Auswertung der Meßergebnisse:

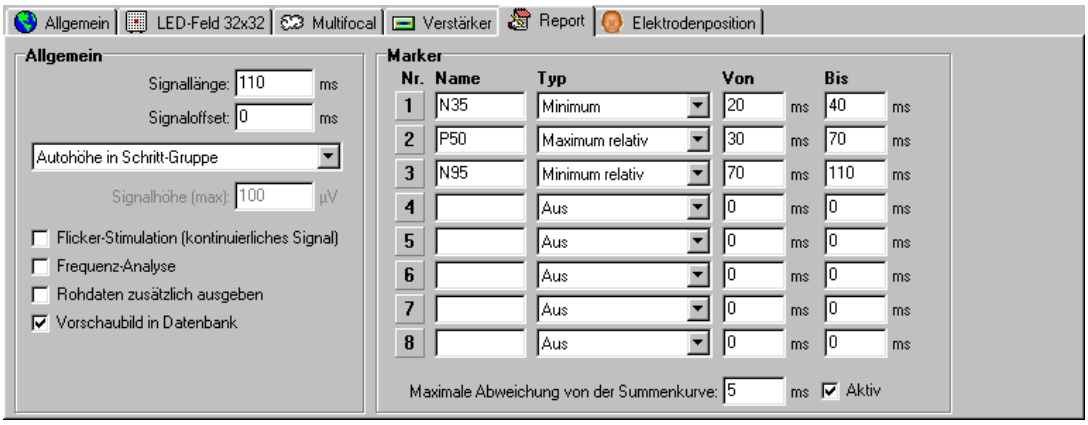


Abbildung 54: Register "Report"

Gruppe **Allgemein**:
Signallänge: Hier ist die dargestellte Signallänge auf den Auswertungen und Reports eingetragen. Im allgemeinen ist nur ein kleiner Teil vom Stimulationsintervall für die Auswertung interessant. Diese Zeitspanne kann hier definiert werden und mit dem *Signaloffset* läßt sich der Anfangspunkt der Meßkurve vor oder nach dem Stimulationspunkt einstellen. Mit einem negativen Offset wird der Anfangspunkt der Meßkurve vor dem eigentlichen Stimulationspunkt gesetzt.
Darunter befindet sich eine Auswahlliste für die dargestellten Größenmaßstäbe der Ergebniskurven auf dem Report:

- **Autohöhe einzeln:** Jede Ergebniskurve wird einzeln gut sichtbar im Diagramm vergrößert.
- **Autohöhe in Schritt-Gruppe:** Innerhalb des Programmschrittes werden alle Ergebniskurven mit dem gleichen, gut sichtbaren Maßstab dargestellt. Damit lassen sich zum Beispiel die Amplituden der Ergebnisse vom rechten und linken Auge visuell gut vergleichen.
- **Autohöhe in Programm-Gruppe:** Alle Ergebniskurven für das Untersuchungsprogramm werden mit dem gleichen, gut sichtbaren Maßstab gezeichnet. Diese Methode läßt auch den visuellen Vergleich der Amplituden von Ergebniskurven zwischen den Programmschritten zu.
- **Signalhöhe fest:** Alle Signale werden mit dem vordefinierten Maßstab aus dem Feld *Signalhöhe (max)* dargestellt. Diese Methode würde dann auch den visuellen Vergleich der Amplituden zwischen verschiedenen Untersuchungen ermöglichen.

Die Option *Flicker-Stimulation (kontinuierliches Signal)* bestimmt die Darstellung und Auswertung des Signals als "transientes" oder "flicker" Signal. Flicker-Signale sind im allgemeinen Ergebnisse von eingeschwungenen Vorgängen (steady state signal). Diese Signale werden in der Auswertung und auf Reports kontinuierlich hintereinander dargestellt, bis die gewünschte *Signallänge* erreicht ist.

Mit der Option *Frequenz-Analyse* wird auf dem Report eine FFT -Frequenzanalyse (Fast Fourier Transformation) ausgegeben. Diese Option ist nur in Verbindung mit Flicker-Signalen sinnvoll. Möchten sie auf dem Report die Meßdaten, wie sie vom Biosignalverstärker ohne digitale Filter erfaßt werden, zusätzlich als gestrichelte Linie darstellen, so schalten sie die Option *ungefilterte Daten zusätzlich ausgeben* ein.
Die Option *Verlaufsanzeige Marker 2* ist nur in Konfigurationsdateien für die EP-1000 Standardversion verfügbar und bestimmt, ob während der laufenden Messung die aktuellen Werte für den 2. Marker im LCD-Display der Bedientastatur angezeigt werden sollen.
Dagegen ist die Option *Vorschaubild in Datenbank* nur in der PC-Version sichtbar und bestimmt ob die Meßkurven für die ausgewählten Programmschritte als Vorschaubild in die Datenbank übernommen werden.

In der Gruppe **Marker** befindet sich die Liste der vordefinierten Marker und ihre Suchbereiche im Meßsignal. In der ersten Spalte ist die Markernummer. Für die Standardversion lassen sich maximal 3 und in der PC-Version maximal 8 Marker definieren. Dazu wählen sie in der Spalte *Typ* den gewünschten Markertyp und vergeben einen entsprechenden Markernamen. Die Markertypen mit der Bezeichnung "relativ" erzeugen eine Differenzamplitude zum vorhergehenden Marker. Am Ende der Liste ist der Suchbereich *Von* und *Bis*. In diesem Bereich des Signals wird entsprechend ein Maximum oder ein Minimum gesucht und der Marker an diese Position gesetzt.

Das Feld **"Maximale Abweichung von der Summenkurve"** ist nur für multifokale Stimulationen verfügbar. Über die Option "Aktiv" läßt sich diese Sonderfunktion zur Berechnung der Markerpositionen ein- und ausschalten. Ist diese Funktion aktiv, so werden die Marker der Summenkurve auf die herkömmliche Weise berechnet und auf dieser Basis die Marker der einzelnen Waben innerhalb der eingestellten Abweichung bestimmt. Diese Funktion erhöht die Sicherheit der Markerpositionierung auch bei stark gestörten Meßergebnissen.

Register "EOG"

Das Register "EOG" ist nur für die Methode EOG verfügbar und enthält alle notwendigen Einstellungen dazu:

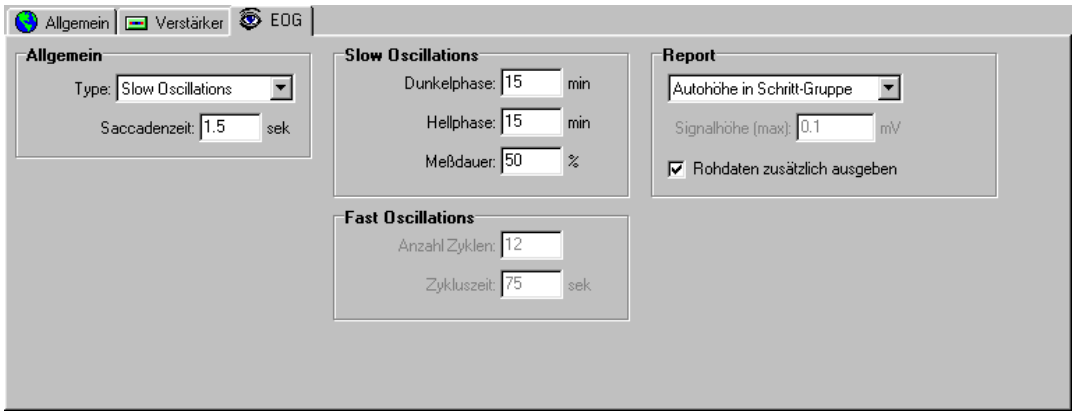


Abbildung 55: Register "EOG"

In der Gruppe **Allgemein** wird der *Typ* der EOG-Messung festgelegt. In der Auswahlliste steht "Fast Oscillations" und "Slow Oscillations" zur Verfügung. Entsprechend der Einstellung ändern sich die verfügbaren Parameter. Der Ablauf der Untersuchungen ist in den ISCEV-Dokumenten erläutert. Für alle EOG-Messungen wird eine *Saccadenzeit* für das Zeitintervall einen Blickwechsels vorgegeben. Entsprechend werden die beiden roten Leuchtdioden in der EP-1000 Kugel umgeschaltet.
Für den Typ **Slow Oscillations** wird die Länge der *Dunkelphase* und der *Hellphase* vordefiniert. Die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung während der Hellphase wird im Register "Allgemein" definiert. Die Dunkelphase ist immer ohne Hintergrundbeleuchtung. Die Phasen lassen sich vom Anwender entsprechend dem Verlauf der Messung in gewissen Bereichen abkürzen. Im Feld *Meßdauer* wird ein prozentualer Wert für die Länge der Meßzeit pro Meßintervall angegeben. Ein Meßintervall beträgt immer eine Minute und während der Meßzeit werden Blickwechsel ausgeführt und darüber hinaus ist Pause.

Für den Typ **Fast Oscillations** wird die maximale *Anzahl* der Hell- und Dunkelzyklen definiert. Im Feld *Zykluszeit* wird die Länge eines Zyklus festgelegt. Die Meßdauer einer kompletten Messung beträgt demnach: Anzahl * Zykluszeit.
Innerhalb der Gruppe Report befinden sich weitere Parameter für die Ausgabe der Ergebnisse auf dem Report. Dazu gehört die Einstellung des Maßstabes wie sie im Register "Report" erklärt wurde. Darunter ist noch die Option *ungefilterte Daten zusätzlich ausgeben*. Damit lassen sich auf dem Report in einer gestrichelten Linie die einzelnen Saccadenmessungen mit darstellen.

Register "Multifocal"

Für die Ableitungsmethode MERG und MVEP können in diesem Register spezielle Optionen zur multifokalen Stimulation und Analyse eingestellt werden:

Abbildung 56: Register "Multifocal"

In der Gruppe "Allgemein" wird zuerst der *Typ* der Stimulation festgelegt:

Dartboard FOK: für Muster-MVEP
Waben FOK: für Blitz- oder Muster-MERG
Waben SOK: für spezielles Blitz-MERG. Die SOK-Stimulation ist eine besondere Methode zur Bestimmung von sogenannten Nichtlinearitäten am Auge. Dabei werden drei Ergebnisse ermittelt : FOK (First Order Kernel) / SOR (First Order Responce) / SOK (First Order Kernel). Dabei ist FOK die Antwort auf einen Einzelblitz (0000 -> 1000). SOR ist die Reaktion auf einen Doppelblitz (1000-1100) und SOK ist die Differenz zwischen FOK und SOR.
Zykl. Summation: Eine spezielle multifokale Flicker-Stimulation am LED32-Stimulator. Hier wird ein alternatives Verfahren zu den M-Sequenzen verwendet.

Als nächstes wird im Feld "*Auflösung*" die Anzahl der Stimulationssegmente festgelegt. Für das Dartboard gibt es zur Zeit nur eine feste Anzahl von 60 Segmenten. Die Wabensegmente lassen sich von 1 bis 241 einstellen, wobei 241 Segmente nicht mit einem Muster stimuliert werden können. Im Feld "*M-Sequenz*" wird die gewünschte Länge der Stimulationssequenz eingestellt. Dieser Wert hat entscheidenden Einfluß auf die Länge des Meßzyklus. Es liegt dabei folgende Formel zugrunde:

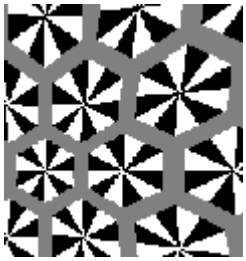
*[Zyklusslänge] = ([Länge M-Sequenz]+[Pre-Averages]) * [Framelänge] / [Framefrequenz]*

Eine Information zu den aktuellen Zeiten wird im Register rechts unten angezeigt. Hier findet man auch die maximale Korrelationszeit, d.h. die maximale Länge eines Reaktionssignals für eine Wabe. Die Zeit errechnet sich aus:

*[max. Korrelationszeit] = [Länge M-Sequenz] * [Framelänge] / [Framefrequenz] / [Anzahl der Segmente]*

Die Framefolge, die Framefrequenz, Stimulationsmuster und alle anderen Optionen zur Stimulation am Monitor finden sie im Register "Monitor".
Als nächstes kommt hier das Feld *Standardanzahl Meßzyklen*. Dieser Wert ist nur zur Information für den Bediener, wie viele Meßzyklen im allgemeinen für eine aussagekräftige Messung addiert werden müssen. Unter *automatische Meßzyklen* läßt sich die Anzahl von Zyklen einstellen, welche

hintereinander ohne Pause gemessen, korreliert und addiert werden, ohne daß der Bediener einzugreifen braucht.
Die Werte unter "*Distortionsfaktor Stimulator*" und "*Wabenabstand*" beeinflussen die Geometrie des Waben-Stimulationsmusters. Die Verzerrung (Distortion) ist das Flächenverhältnis von inneren zu äußeren Waben. Dies ist sinnvoll, um den Empfindlichkeitsverlauf des menschlichen Auges auszugleichen, damit in allen Segmenten ähnlich große Reaktionssignale entstehen, und damit das Verhältnis von Reaktions- und Störsignal überall ähnlich ist. Die aktuelle Verzerrung sieht man in der Segmentdarstellung in der Mitte des Registers. Der *Wabenabstand* ist ein prozentualer Wert für die Distanz zwischen den Stimulationsflächen:



Dadurch wird die Netzhaut punktförmiger stimuliert und die Meßfehler durch kleine Augenbewegungen etwas reduziert. Im Feld "*Anzahl der Blitze nach Zyklus*" lassen sich am Ende eines jeden Meßzyklus eine Zahl von Blitzen am Stimulator einblenden um Adaptionserscheinungen zu reduzieren. Die Option "*Blinde Testwabe berechnen*" bestimmt, ob im Analysefenster in der Ansicht "Kurven" rechts unten die Testwabe angezeigt und berechnet wird. Die Testwabe ist eine "blinde" Wabe, welche zwar korreliert, aber nicht stimuliert wird. Sie dient als Indikator für den aktuellen Störanteil in den Reaktionssignalen und vereinfacht die Erkennung von fehlerhaften Messungen, falls sich innerhalb der Testwabe auch ein Reaktionssignal befindet. Solche Fehler treten auf, wenn die Kontinuität und Linearität der Reaktionssignale durch Augenbewegungen, Schließen der Augen oder Adaptionserscheinungen während der Messung nicht mehr gegeben ist. Auch die letzte Option "*Jeder Zyklus mit neuer M-Sequenz*" dient zur Qualitätssicherung der Meßergebnisse. Die Theorie der M-Sequenzen als Basis für die multifokale Stimulation ist recht kompliziert. Hier ist wichtig, daß bei oben genannten Meßfehlern Scheinsignale, sogenannte "Kernels" entstehen. Diese sind nie ganz auszuschließen, haben aber die Gewohnheit, daß sie bei unterschiedlichen M-Sequenzen auch an unterschiedlichen Stellen entstehen. Wenn man nun bei jedem Meßzyklus eine andere M-Sequenz verwendet, so läßt sich diese Fehlerquelle minimieren.
In der Mitte des Registers befindet sich die Gruppe "*Auswahl Fixation und Segmente An/Aus*". Hier lassen sich weitere Optionen zur Stimulationsfläche einstellen. Als erstes kann man mit einem Mausklick auf eine Wabe die Fixationswabe bestimmen. Diese ist im allgemeinen in der Mitte, läßt sich aber für spezielle Untersuchungen an jede beliebige Position verschieben. Die Wabenverzerrung wird entsprechend angepaßt. Über einen rechten Mausklick erhalten sie ein Funktionsmenü mit weiteren Optionen. Hier läßt sich die Auswahlmethode von "Fixation" auf "Segmente An/Aus" umstellen. Damit hat man die Möglichkeit für Testzwecke einzelne Waben während der Stimulation abzuschalten. Diese verhalten sich dann genau so, wie die blinde Testwabe.
In der Gruppe "*Standardreport*" läßt sich der Report für diesen Programmschritt aus vorgefertigten Einzelteilen zusammensetzen. Je nach Zweck der Untersuchung werden verschiedene Informationen benötigt. Hier läßt sich durch Auswahl aus den Listen individuell ein entsprechender Report konfigurieren, welcher dann als "Standardreport" in der Applikation gedruckt wird. Für alle Analysen, welche sich auf bestimmte Marker beziehen, müssen diese im Feld "*Marker*" entsprechend ausgewählt werden. Die Marker selbst werden im Register "Report" definiert.

Register "Elektrodenpositionierung"

In diesem Register können sie für das aktive Programm die gewünschte Positionierung der Ableitungselektroden am Patientenkopf in einer grafischen Form und in einem kurzen Text vorgeben. Diese Informationen werden in den jeweiligen PC-Applikationen als Hilfestellung für das Bedienpersonal angezeigt. Alle Angaben beziehen sich auf das komplette Ableitungsprogramm. Es wird prinzipiell davon ausgegangen, daß innerhalb eines Programms die Elektrodenanordnung nicht verändert wird:

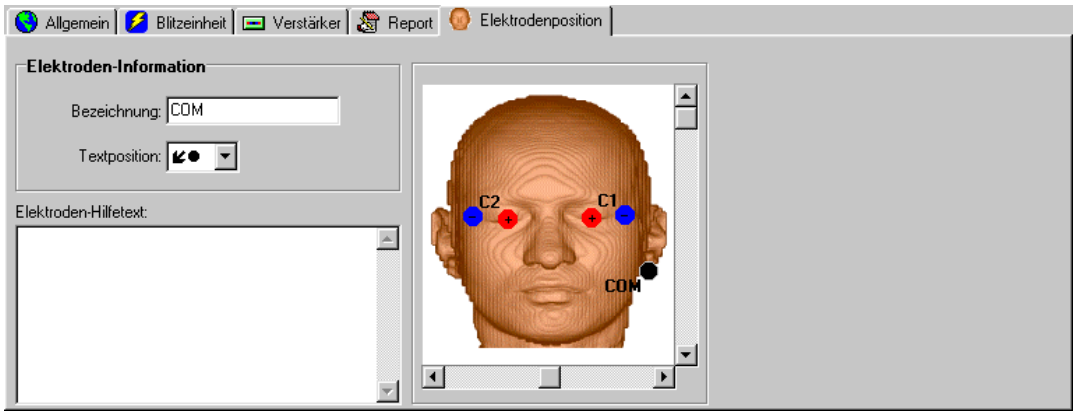


Abbildung 57: Register "Elektrodenposition"

In der Gruppe **Elektroden-Information** läßt sich die Bezeichnung und die Position des Textes für die ausgewählte Elektrode im Kopffenster eingeben. Die Elektrode wird mit einem Mausklick ausgewählt und ist durch einen grauen Ring gekennzeichnet. Über einen rechten Mausklick in das Kopffenster erhalten sie ein Popupmenü mit verschiedenen Funktionen zur Manipulation von Elektroden:

Mit den oberen drei Menüpunkten werden neue Elektroden an die aktuelle Position eingefügt. Diese lassen sich dann mit der Maus beliebig am Kopf verschieben. Mit der Funktion "Elektrode löschen" wird die ausgewählte Elektrode gelöscht. Mit "Alle Elektroden löschen" werden alle Elektroden von allen Kopfansichten entfernt.
Mit der Funktion "Alle Elektroden kopieren" und "Elektroden einfügen" lassen sich alle Informationen zur Elektrodenpositionierung über die Zwischenablage zum Beispiel in ein anderes Programm übernehmen. Dies ist sinnvoll, weil viele Programme die gleichen Anordnungen verwenden.
Mit den Scrollbalken neben und unter dem Kopffenster läßt sich die aktuelle Ansicht des Kopfes verändern. In jeder Ansicht können separat Elektroden positioniert werden. Insgesamt können bis zu 30 Elektroden in den verschiedenen Ansichten eingetragen werden.

Im Textfenster **Elektroden-Hilfetext** können sie zusätzlich noch einige kurze Hinweise zur Anbringung der Elektroden eintragen. Dieser Text wird zusammen mit den Grafiken des Kopfes in der PC-Applikation angezeigt.

Serviceteil

Demo-Installation

Von der Programm-CD "EP-1000 PC" läßt sich über das Autostartmenü der CD, oder über das Installationsprogramm "EP_Demo_Setup" eine Demonstrationversion der EP-1000 PC Software installieren. Dazu werden folgende Mindestanforderungen an den PC gestellt:

- CPU >400MHz / RAM >= 64MB / >50MB freier Speicher auf "C:\"
- Betriebssystem Windows 98, NT, 2000 oder XP
- Borland Datenbank Engine (BDE) Version >= 5.0.0 (ist auf der Installations - CD mit enthalten)

Ist auf dem PC noch keine BDE installiert, so werden sie während der Installation gefragt, ob sie diese Installation jetzt ausführen wollen. Die BDE läßt sich auch nachträglich noch installieren. Dazu führen sie das Installationsprogramm "\Tools+Viewer\BDE\Setup.Exe" von der CD aus.
Die Demoversion wird im Programmenü unter "EP1000 / Datenbank im Demomodus" gestartet. Es lassen sich alle verfügbaren Funktionen ausführen. Die entstehenden Daten werden künstlich erzeugt. Innerhalb der Applikationen existiert im Menü "Konfiguration / Einstellungen zum Kunstauge" ein Dialog zur Veränderung von Parametern für die künstliche Erzeugung der Ableitungssignale:

Hier läßt sich der Anteil des Reaktionssignales skalieren, die Amplituden der Störsignale einstellen und ein Beschleunigsfaktor auswählen. Die Beschleunigung ist für Demonstrationszwecke nützlich, weil man oft nicht den ganzen Meßzyklus abwarten möchte. Mit der Taste [Standard] werden alle Einstelungen auf die Anfangswerte zurückgesetzt.
Die Demoversion arbeitet auf einer eigenen Demo-Datenbank und beeinflußt damit nicht die Patientendaten einer installierten Vollversion. Die Export & Import Datenbank wird gemeinsam genutzt. So lassen sich gegebenenfalls Daten untereinander austauschen.

Möchten sie die Installation wieder vom PC entfernen, so nutzen sie in der Systemsteuerung das Programm "Software" zum Deinstallieren von Anwendungen.

Analyse-Installation

Die Analyse-Installation der EP-1000 PC Software ist ein Werkzeug zum analysieren und bearbeiten von Untersuchungsdaten außerhalb des EP-1000 PC's am Stimulator. Diese Software läßt sich zum Beispiel auf einem Laptop oder einem anderen Rechner im Büro oder in der Praxis installieren. Die Daten können sie mit der Import und Exportfunktion über einen Datenträger (CD oder Diskette) oder über ein lokales Netzwerk austauschen. Beachten sie dazu die Hinweise für den Netzwerkanschluß ("Sicherheitstechnische Hinweise") und zur Export / Import Datenbank ("Allgemeines Konzept").

Von der Programm-CD "EP-1000 PC" läßt sich über das Autostartmenü der CD, oder über das Installationsprogramm "EP_Analysis_Setup" die EP-1000 PC Software zur Analyse installieren. Dazu werden folgende Mindestanforderungen an den PC gestellt:

- CPU >800MHz / RAM >= 128MB / >100MB freier Speicher auf "C:\"
- Betriebssystem Windows 98, NT, 2000 oder XP
- Borland Datenbank Engine (BDE) Version >= 5.0.0 (ist auf der Installations - CD mit enthalten)

Ist auf dem PC noch keine BDE installiert, so werden sie während der Installation gefragt, ob sie diese Installation jetzt ausführen wollen. Die BDE läßt sich auch nachträglich noch installieren. Dazu führen sie das Installationsprogramm "\Tools+Viewer\BDE\Setup.Exe" von der CD aus.
Die Analyse-Software wird im Programmenü unter "EP1000 / Datenbank zur Analyse" gestartet. Verwenden sie nun innerhalb der "Export / Import"- Datenbank die Funktion "Service / Import vom Datenträger" um eine Exportdatei einzulesen.

Möchten sie die Installation wieder vom PC entfernen, so nutzen sie in der Systemsteuerung das Programm "Software" zum Deinstallieren von Anwendungen.

Fehlersuche

Datenbankverwaltung

Beim Start oder während der Arbeit mit der Patientendatenbank können verschiedene Fehler von der BDE auftreten. Überprüfen sie mit der Diagnosefunktion "Datenbank / Eigenschaften" aus dem Hauptmenü der Patientendatenbank folgende Informationen:

- Hauptspeicher total >= 64MB
- Laufwerk C: verfügbar >= 100MB
- BDE Version: >= 5.0.0
- Hat der aktuelle Benutzer Schreibrechte auf die BDE-Konfigurationsdatei ...\BDE\idapi32.cfg?

EP-1000 Stimulator

Fehlermeldung "Der EP-1000 Stimulator kann nicht geöffnet werden. ...":

- Ist der Stimulator eingeschaltet und nach ca. 20sek. gestartet?
- Ist die Spannungsversorgung am Trenntrafo angeschlossen?
- Ist das DB37 Interfacekabel am Stimulator und am PC fest angeschlossen?
- Schalten sie den Stimulator aus und wieder ein und warten 20 Sekunden bis der Stimulator neu gestartet wird.
- Schließen sie einen externen Monitor am Stimulator an und kontrollieren sie, ob eventuell Fehlermeldungen beim Start des Stimulators angezeigt werden.

Fehlermeldung "Der gewünschte Stimulator ist nicht bereit. ..."

- Ist der entsprechende externe Stimulator (LED-Dom, externer Blitz usw.) ordnungsgemäß am Stimulator angesteckt und betriebsbereit?
- Überprüfen sie die aktuelle Einstellung zum Stimulator in "Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt".
- Schalten sie den EP-1000 Stimulator aus und wieder ein und warten 20 sek bis der Stimulator neu gestartet ist.

Warnungen und Fehlermeldungen zur Beleuchtung im EP-1000 Stimulator:

- Befinden sich irgendwelche Gegenstände in der Stimulationskugel?
- Fällt direktes Sonnenlicht in die Kugel?
- eventuell müssen die Leuchtmittel erneuert werden => Kundenservice.

Biosignalverstärker P2CH

Fehlermeldung "Es ist kein Meßkanal konfiguriert. ERROR: Verstärker X: ...":
Fehlermeldung "ERROR: Verstärker X: ... Der Meßkanal ist nicht verfügbar.":

- Ist der entsprechende Biosignalverstärker am EP-1000 Stimulator an der richtigen Anschlußbuchse fest angesteckt?

- Überprüfen sie die Spannungsversorgung des Biosignalverstärkers. Leuchtet die grüne LED beim Kabelcheck?
- Ist das DB37 Interfacekabel am Stimulator und am PC fest angeschlossen?
- Überprüfen sie die aktuelle Einstellung zum Verstärker in "Konfiguration / Parameter für aktiven Schritt"

Fixationsüberwachung / Videobild

Der Videomonitor startet ohne Fehler, aber kein Bild wird angezeigt:
- Ist der Stimulator eingeschaltet?
- Ist die Spannungsversorgung vom Stimulator am Trenntrafo angeschlossen?
- Ist das Videokabel ordnungsgemäß zwischen EP-1000 Stimulator und PC angesteckt?

Fehler beim Start des Videomonitors
- Die Videohardware oder die Treiber im Betriebssystem sind nicht korrekt installiert => Kundenservice

Ein FATAL-Error ist aufgetreten!

Nun, keine Hardware und keine Software ist perfekt. Ein FATAL-Fehler ist ein Ausnahmezustand der Hard- und Software des PC's. Sie erhalten folgende Fehlermeldung:

```
Ein FATAL-Error ist aufgetreten!
Bitte benachrichtigen Sie Ihren Servicepartner.
Wählen Sie:
[Abbruch] Zum Beenden des Programmes (Empfehlung)
[Ignorieren] Nur zum baldigen Speichern oder Drucken
Fehlermeldung: ......
```

Mit der Taste [Ignorieren] können sie das Programm bedingt fortsetzen. Es besteht dabei immer ein gewisses Risiko, daß die aktuellen Daten fehlerhaft oder unvollständig gespeichert oder gedruckt werden. Mit der Taste [Abbruch] wird das Programm beendet und alle nicht gespeicherten Daten gehen verloren.
Um in Zukunft solche Fehler zu vermeiden, benachrichtigen sie bitte ihren Servicepartner über die Fehlermeldung und in welcher Situation der Fehler aufgetreten ist.

Hinweis für den Service: Die Fehlermeldungen werden mit anderen zusätzlichen Information zur Auffindung der Fehlerquelle in der Datei "C:\EP1000\BIN\Except.log" gespeichert. Diese Datei sollten sie dem Softwarehersteller zusenden.

Wartung & Service

Der EP-1000 Stimulator enthält verschiedene Komponenten, welche mit der Zeit aus technischen Gründen verschleißen. Dazu gehört die Hintergrundbeleuchtung in der Kugel. Die Leuchtdichte im Stimulationsraum wird mittels Sensorik und Aktorik überwacht und nachgeregelt. Bei Leuchtdichteabfall (zur Zeit unterhalb von 75 % eingestellt) erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung (Aufforderung) zur Benachrichtigung des Kundendienstes. Das kann turnusmäßiges Auswechseln von Leuchtmitteln ersparen. Erst wenn die Blitz- bzw. Halogenlampen tatsächlich "erschöpft" sind, müssen diese ausgewechselt werden.
Für den Fall kundenspezifischer Filtersätze für die Blitzeinheit, können die Filter durch den Kundendienst gewechselt und erweitert werden.

Der Service ist nur durch einen autorisierten Kundendienst durchzuführen.

Sowohl die sicherheitstechnische als auch die meßtechnische Kontrolle erfolgen entsprechend MPG (mindestens aller 2 Jahre).

Konformität

Die CE-Konformität wird im Rahmen der Zertifizierung des Gerätes erklärt und nach MPG ausgewiesen.

Gewährleistung

Auf das Gerät wird eine Garantie von 2 Jahren gewährt und diese gilt für Mängel, die sich bei normaler Benutzung des Produktes ergeben und erstreckt sich nicht auf:

- Unsachgemäße oder unzureichende Wartung oder Änderung des Gerätes
- Leuchtmittel, Verbrauchsmaterial sowie Zubehör welches nicht von Tomey geliefert wird
- Einem Betrieb der außerhalb der Produktspezifikation liegt
- Schäden, die durch installierte Fremdsoftware oder Computerviren entstehen.

Pflegehinweise

Die Oberfläche und die Kugelinnenseite des EP-1000 Stimulators, sowie die Gehäuse von PC, Monitor und anderen peripheren Geräten können mit herkömmlichen Pflegemitteln behandelt werden. Vor einer erneuten Inbetriebnahme muß das Gerät vollständig getrocknet sein.

Technische Daten

EP-1000 Stimulator	
Allgemeine Angaben	
Abmessung	(390 x 480 x 540) mm (B x H x T)
Masse	ca. 12 kg
Versorgungsspannung	230V AC± 10 %
Versorgungsfrequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme mit	max. 150 W
Geräteeingang	Kaltgerätestecker nach EN 60320-1/C14
Geräteausgang	2 x Kaltgerätesteckdose EN 603202-2/F max. 230 V / 300W
weitere Anschlussmöglichkeiten	• externe Stimulatoren (Monitor, LED Stimulator, Google, externes Blitzgerät) • Video Ausgang Chinch-Buchse für Fixationskontrolle
Potentialausgleich	Potentialausgleichstecker nach DIN 42801
Gehäuseschutzart	IP 20
Anwendungsklasse	Typ BF
Risikoklasse	Klasse IIa nach MPG
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse I, Schutzerdung
Angewandter Standard	EN 60601-1
Einsatztemperatur	t_a=+10 °C ... +40 °C
relative Luftfeuchte	(30 ... 75) %
Luftdruck	(700 ... 1060) hPa
Kühlung	temperaturgeregelter Lüfter
Blitzeinheit	
Blitzlampe	Xenon
Blitzintensität	stufenlos 0.1... 3 cds/m²
Blitzfrequenz	0,1 bis 90 Hz
Filter	automat. Filterwechsel bis zu 7 Filter (intern motorgesteuert) standard: rot, blau, grün, 2.5 log
integrierte Kalibrierung	ja
interner Stimulationsmonitor	
Typ	VFD (Vacuum Flourescent Display)
Lichtintensität	max. 40 cd/m²
Sichtbare Displaygröße	140mm x 70mm
Hintergrundbeleuchtung	
Lampentyp	Halogen
Lichtintensität	stufenlos 0 ... 450 cd/m²
Selbstkalibrierung	ja

Trenntransformator MTT 1000	
Allgemeine Angaben	
Abmessung	(141 x 190 x 326) mm (B x H x T)
Masse	ca. 14,6 kg
Versorgungsspannung	100 V / 120 V / 230V AC± 10 %
Versorgungsfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Stromaufnahme	9,1 A /8,9 A / 4,7 A
Ausgangsspannung	230 V
Ausgangsnennleistung	1000 VA bei 120V/230V Versorgungsspannung 850 VA bei 100V Versorgungsspannung
Geräteeingang	Kaltgerätestecker nach EN 60320-1/C14
Geräteausgang	4 x Kaltgerätesteckdose EN 603202-2/F
Potentialausgleich	Potentialausgleichstecker nach DIN 42801
Gehäuseschutzart	IP 20
Elektrische Sicherheit	Schutzklasse I, Schutzerdung
Angewandter Standard	EN 60601-1
Prüfspannung	4 kV Primär – Sekundär 1,5 kV Primär/Sekundär - Gehäuse
Einsatztemperatur	t_a=+10 °C ... +40 °C
relative Luftfeuchte	(30 ... 75) %
Luftdruck	(700 ... 1060) hPa
Belüfter	Passiver Wärmeaustausch durch Konvektion

Biosignalverstärker P2CH			
Allgemeine Angaben			
Abmessungen	158mm x 95mm x 33mm		(T x B x H)
Masse	ca. 345g		
Kanalzahl	2		
Digitalisierung	16 Bit		
Temperatur (Tansport/Lagerung)	-20°C ... +70°C		
Relative Luftfeuchte (Tansport/Lagerung)	10% ... 90% ausschließlich Kondensation		
Luftdruck:	500hPa ... 1060hPa		
Einsatzbedingungen			
Temperatur	-5°C ... +45°C		
Relative Luftfeuchte	30% ... 85% ausschließlich Kondensation		
Luftdruck	700hPa ... 1060hPa		
Anschluß Stromversorgung / Kommunikation			
Festes Kabel mit Sub-D -Buchse 9-polig. Die Kabelschirmung ist nur am metallischen Außenkontakt dieser Buchse angeschlossen.			
Kabellänge	1,8 m		
Versorgungsspannung	5 V_{dc}	$\pm$ 10%	
Stromaufnahme	ca. 300 mA		
Isolationsspannung	4 kV		
Elektrodenbuchse	berührungssicher 1.5 mm / DIN 42802-1		
Verstärker-Kennwerte			
Eingangswiderstand	$\geq$150	MΩ	@ 10Hz
Eingangs-Rauschspannung	$\leq$ 2,0	μV_{pp}	@ 1 ... 70Hz
Eingangs-DC-Spannung	±250	mV	(max.)
Eingangsempfindlichkeiten für Vollaussteuerung (Verstärkung einstellbar)	$\geq$ 10 $\geq$ 1 $\geq$ 0,1	mV_p mV_p mV_p	@ 10Hz @ 10Hz @ 10Hz
obere Grenzfrequenz	360	Hz	(-3dB)
untere Grenzfrequenz (einstellbar)	1,4 0,2	Hz Hz	(-3dB) (-3dB)
Übersprechen	$\geq$ 60	dB	@ 10 / 40Hz
Gleichtaktunterdrückung	$\geq$ 105	dB	@ 50Hz / 400mV_p
Impedanzmessung			
Messbereich für Elektrodenwiderstand	1 ... 50	KΩ	@ 10Hz
maximaler Meßstrom	$\leq$ 0.05 µA		
Sonderfunktionen			
Durchgangsprüfung Elektrodenkabel (LED)			
Triggereingang	TTL, geschützt bis 12V		

PC-System	
CPU / RAM	>=1.2MHz / >=256MB
Festplatte	>=40GB
CD-Brenner	ja
Betriebssystem	Windows XP Profi
Netzwerkanschluß	10/100MBit
Bedienmonitor	15" TFT
Drucker	Deskjet ode LaserJet mit USB – Anschluß
Videoeingang	Chinch-Buchse
Leistungsaufnahme PC, TFT und Drucker	max. 500W

Hersteller

MEDIZIN & SERVICE GmbH
Zwickauer Straße 227
D-09116 Chemnitz

Telefon: (0049) - (0)371 - 3377 - 440
Fax: (0049) - (0)371 - 3377 - 575
Email: info@medizinservice-sachsen.de
Internet: www.medizinservice-sachsen.de

Index

A

Ableitungsprogramm 4
Anmeldung 3
Applikation 10
Arden 35
Artefakte 22
Artefaktschwelle 30
Ausschalten 2
Auswertungsfenster 22

B

Bediensprache 63
Biosignals 30
Biosignalverstärker 1, 2, 3
Blitzeinheit 66, 69

C

CD-Medium 13
CD-ROM 12, 18
CRT 66

D

Datensicherung 14
Datumsformat 11
Diagnose 5, 25
Diagnosetext 8, 23
Drucker 5, 23, 50
Druckvorschau 24, 51

E

Elektrookulogramm 35
EN 60601-1 2
Exportdatei 16, 18
Exportdatenbank 16

F

Fast Oscillations 35, 74
FATAL-Fehler 80
Fixation 68
Fixationskontrolle 25
Frequenzanalyse 30

G

Grafikdatei 23, 51

H

Hintergrundlicht 67

I

Impedanz 4, 21
ISCEV 1, 19, 35

K

Konfigurationsdatei 26
Konfigurationsprogramm 12, 19, 60
Krankenkasse 9

M

Markerpositionen 28

N

Netzfrequenz 27, 31, 63, 72
Netzwerk 18
Netzwerkisolator 2
NOTCH-Filter 31, 63, 72

P

Paßwort 12
Patientendatenbank 3, 7
Patientensicherheit 2
Pattern-On 67
Pattern-Reverse 67
Preadaptionszeit 21, 23, 67
Programm 4
Programme 60

R

Raumhelligkeit 27
Rechte 11
Reorganisieren 15
Report 5
Rot-Umschaltung 27

S

Slow Oscillations 35, 74
Spracheinstellung 11
Stimulator 66
Suchfunktion 8
Suchkriterium 8
Sweep VEP 69

T

TFT 66
Trenntrafo 2
Trenntransformator 1

Ü

Übersichtsbilder 8
Untersuchung 4
Untersuchungsergebnisse 7
Untersuchungsschritte 20, 61
Update 12

V

VFD 66
Videobild 25

W

Windows XP 1, 11, 13

Z

Zoom-Faktor 29